

## دوازدهم ریاضی



## آزمون هدیه ۲۵ اسفند ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	ریاضی پایه	۵۰	۱	۵۰
	هندسه ۱			
	هندسه ۲			
	آمار و احتمال			
۲	فیزیک ۱	۳۰	۵۱	۸۰
	فیزیک ۲			
۳	شیمی ۱	۳۰	۸۱	۱۱۰
	شیمی ۲			



# آزمون هدیه «۲۵ اسفند ۱۴۰۲» اختصاصی دوازدهم ریاضی

زنگنه سوال

مدت زمان کل پاسخ گویی : ۱۵۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۱۰ سؤال

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۱-۲۰	۲۰	ریاضی پایه
۲۱-۳۰	۱۰	هندسه ۱
۳۱-۴۰	۱۰	هندسه ۲
۴۱-۵۰	۱۰	آمار و احتمال
۵۱-۶۵	۱۵	فیزیک ۱
۶۶-۸۰	۱۵	فیزیک ۲
۸۱-۹۵	۱۵	شیمی ۱
۹۶-۱۱۰	۱۵	شیمی ۲
۱-۱۱۰	۱۱۰	جمع کل

### پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان	اختصاصی
ریاضی پایه	کاظم اجلائی-مسعود برملا-طاہر دادستانی-محمد رضا راسخ-علی سلامت-جمشید عباسی-سعید علم پور-کامیار علییون-کیان کریمی خراسانی-حامد معنوی-جهانبخش نیکنام-وحید ون آبادی	
هندسه	امیر حسین ابومحبوب-سامان اسپهرم-افشین خاصه خان-محمد خندان-احسان خیراللهی-مجید علایی نسب-فرشاد فرامرزی-امیر وفائی-سرژ یقیازاریان تیریزی	
آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب-جواد حاتمی-عادل حسینی-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش-نیلوفر مهدوی-امیر وفائی	
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-امیر حسین برادران-سیدایمان بنی هاشمی-علیرضا چبازی-اسماعیل حدادی-محمد رضا خادمی-بیتا خورشید-میثم دشتیان-مهدی شریفی-امیر محمد عبدوی-احسان کرمی-مصطفی کیانی-محمدصادق مامسیده-محمود منصوری-ملیحه میر صالحی-مجتبی نکوئیان-مصطفی وانقی	
شیمی	رئوف اسلام دوست-علی امینی-قادر باخاری-علیرضا بیانی-کامران جعفری-اسامه جوشن-امیر حاتمیان-ارژنگ خانلری-حمید ذبچی-فرزاد رضایی-امید رضوانی-روزبه رضوانی-محمد رضا زهرهوند-امیر محمد سعیدی-رضا سلیمانی-جواد سوری لکی-رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره-پارسا عبوض پور-مجید غنچه علی-محمد فائز نیا-محمد پارسا فراهانی-علی نظیف کار-اکبر هنرمند	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	حسام نادری	امیر حسین مسلمی
گروه ویراستاری	سعید خان بابایی	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	حسین بصیر تر کمپور زهره آقامحمدی	احسان پنجه شاهی محمد حسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	حسام نادری	پارسا عبوض پور
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تیریزی	سرژ یقیازاریان تیریزی	احسان صادقی	امیر حسین مرتضوی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

### گروه آزمون بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین مبیا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۳

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

ریاضی پایه: ریاضی ۱: کل کتاب / حسابان ۱: کل کتاب

۱- اگر  $\sqrt[3]{n} = \sqrt[3]{9\sqrt[3]{81}}$  باشد، ریشه  $n$  أم عبارت  $A = 7\sqrt[4]{8} + \frac{2}{\sqrt[4]{2}}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt[4]{8}$  (۲)  $\sqrt[4]{32}$  (۳)  $\sqrt[4]{8}$  (۴)  $\sqrt[4]{128}$

۲- جملات دوم، سوم و ششم یک دنباله حسابی با قدرنسبت ۲، به ترتیب جملات اول، دوم و چهارم یک دنباله هندسی اند.

حاصل ضرب مقادیر ممکن برای جمله اول دنباله حسابی کدام است؟

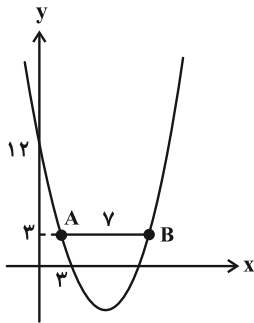
- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) -۱۲ (۴) -۶

۳- اگر مجموعه جواب های معادله  $x^2 - (m+3)x + 4 = 0$  به صورت  $\{\alpha, \beta\}$  و مجموعه جواب های معادله  $x^2 - 4x + n = 0$  به صورت

$\{2\sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta}, 2\sqrt{\beta} - \sqrt{\alpha}\}$  باشد، حاصل  $m+n$  کدام است؟

- (۱) -۹ (۲) ۲۳ (۳) -۵ (۴) ۷

۴- نمودار سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  در شکل زیر رسم شده است. مقدار  $a$  کدام است؟ ( $AB = 7$ )



(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{2}{7}$

۵- دو ضلع یک مستطیل منطبق بر دو خط  $x + 2y = 8$  و  $3x - y = 5$  هستند و یک رأس آن نقطه  $A(4, 2)$  است. مساحت

مستطیل کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{7}}{2}$  (۲)  $\sqrt{10}$  (۳)  $2\sqrt{10}$  (۴) ۱

۶- به ازای چند مقدار صحیح  $m$ ، معادله  $2|x| - m[-x - 2] = 5m + 1$  در مجموعه اعداد حقیقی غیر صحیح جواب دارد؟

( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) بی شمار

۷- تابع  $f(x) = (x-2)(|x|-4)$  با دامنه  $[a, b]$  وارون پذیر است. کمترین مقدار  $ab$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۸ (۳) -۳ (۴) -۲

۸- اگر  $f(x) = \begin{cases} 2x-5 & ; x > 3 \\ 1-\sqrt{x-2} & ; 2 \leq x \leq 3 \end{cases}$  باشد، تعداد نقاط مشترک نمودارهای تابع  $g(x) = |x-3|$  و تابع  $f^{-1}$  کدام است؟

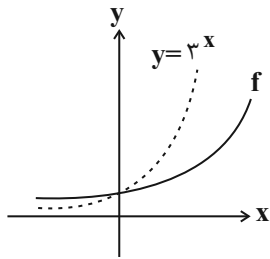
- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۹- فرض کنید  $f(x) = \frac{1}{\sqrt[5]{x-|x|}}$  و  $g(x) = \frac{1}{x^5 + |x^5|}$  باشند، اگر برد تابع  $g \circ f$  بازه  $(a, b)$  باشد، حاصل  $2b+a$  کدام است؟  $[ ]$

نماد جزء صحیح است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- اگر نمودار تابع نمایی  $f(x) = \left(\frac{a-3}{12}\right)^{-x}$  به صورت زیر باشد، برای  $a$  چند مقدار صحیح می توان پیدا کرد؟



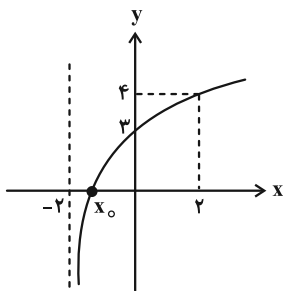
(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۹

(۴) ۷

۱۱- نمودار تابع  $f(x) = \log_c(ax+b)$  در شکل زیر رسم شده است. مقدار  $x_0$  کدام است؟



(۱)  $-\frac{7}{16}$

(۲)  $-\frac{3}{4}$

(۳)  $-\frac{7}{4}$

(۴)  $-\frac{5}{3}$

۱۲- یک مخزن آب که در آن سوراخی دیده می‌شود، روزانه ۱۹ درصد حجم آب موجود در خود را از دست می‌دهد. پس از تقریباً چند

روز ۹۱ درصد از حجم آب موجود در مخزن، از دست می‌رود؟ ( $\log 3 = 0.48$ )

- (۱) ۴/۵ (۲) ۵/۵ (۳) ۶/۵ (۴) ۷/۵

۱۳- جواب معادله  $\sqrt{\log_x \sqrt[3]{3x} + \log_3 \sqrt[3]{3x}} = \sqrt{\log_3 x} + \frac{1}{3}$  را به صورت  $3^a$  نوشته‌ایم. حاصل  $[\log_3 a]$  کدام است؟

( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۱

۱۴- اگر  $0 < \frac{1 + \tan \theta}{1 + \cot \theta} < 1$  و  $1 - \frac{\cos^2 \theta}{1 + \sin \theta} > 0$  باشد، انتهای کمان  $\theta$  در کدام ناحیه دایره مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۵- اگر  $A = \frac{\cos 15^\circ + \tan 255^\circ + \sin 285^\circ}{\sin^2 165^\circ + \cos 15^\circ \sin 75^\circ - \sin 15^\circ}$  باشد، با فرض  $\tan 75^\circ = 2 + \sqrt{3}$ ، ریشه دوم عدد  $A$  کدام می‌تواند باشد؟

- (۱)  $1 + \sqrt{3}$  (۲)  $1 - \sqrt{3}$  (۳)  $3 - \sqrt{3}$  (۴)  $3 + \sqrt{3}$

۱۶- در مثلث  $ABC$ ، با فرض  $0^\circ < \hat{C} < 90^\circ$ ، رابطه زیر برقرار است. کدام نتیجه‌گیری در مورد زوایای این مثلث الزاماً درست است؟

$$\sin \hat{A} \cdot \cos \hat{B} + \cos \hat{A} \cdot \sin \hat{B} = \sin \hat{B} \cdot \sin \hat{C} - \cos \hat{B} \cdot \cos \hat{C}$$

- (۱)  $\hat{C} = 45^\circ$  (۲)  $\hat{B} = 90^\circ$  (۳)  $\hat{A} = 90^\circ$  (۴)  $\hat{A} = 45^\circ$

۱۷- اگر تابع  $f(x) = a[x^2] + \frac{b|x-1|}{x^2-1}$  در  $x=1$  دارای حد باشد، کدام نتیجه‌گیری الزاماً درست است؟ ([ ] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱)  $a+b=0$  (۲)  $a-b=0$  (۳)  $2a+b=0$  (۴)  $2a-b=0$

۱۸- اگر  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)(1+\delta x)(1+\epsilon x) - (1+2x)(1+3x)(1+7x)}{x^n} = a$  باشد، حاصل  $na$  کدام است؟

- (۱) ۴۸ (۲) -۴۸ (۳) ۳۶ (۴) -۳۶

۱۹- اگر تابع  $f(x) = ||x - 2m||$  در  $x = -2$  پیوسته باشد، مقدار  $f(m)$  کدام است؟ ( $m \in \mathbb{Z}$ ) ([ ] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۰- تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{x+3}\sqrt{x}-a}{x-1} & ; x \neq 1 \\ b & ; x = 1 \end{cases}$  در  $x=1$  پیوسته است. مقدار  $b-a$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{11}{8}$  (۲)  $\frac{5}{8}$  (۳)  $-\frac{5}{8}$  (۴)  $\frac{11}{8}$

۲۱- در مثلث  $ABC$ ،  $\hat{A} = 45^\circ$  و عمود منصف  $AC$ ، ضلع  $AB$  را در نقطه  $P$  قطع کرده است. اگر  $AP = 3$  و  $BP = 1$  باشد، طول ضلع  $BC$  کدام است؟

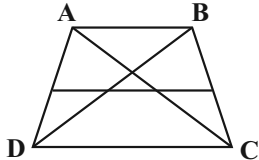
$3\sqrt{2}$  (۴)

۴ (۳)

$2\sqrt{2}$  (۲)

$\sqrt{10}$  (۱)

۲۲- در دوزنقه  $ABCD$ ، قاعده بزرگ  $\frac{5}{3}$  برابر قاعده کوچک است. پاره خطی موازی قاعده‌ها و محدود به ساق‌ها توسط اقطار به سه قسمت مساوی تقسیم شده است. این پاره خط ساق‌ها را با چه نسبتی تقسیم می‌کند؟



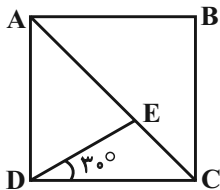
$\frac{3}{4}$  (۲)

$\frac{1}{2}$  (۱)

$\frac{2}{3}$  (۴)

$\frac{4}{5}$  (۳)

۲۳- در شکل زیر چهارضلعی  $ABCD$  مربع و  $\hat{CDE} = 30^\circ$  است. طول پاره خط  $CE$  چه کسری از طول قطر مربع است؟



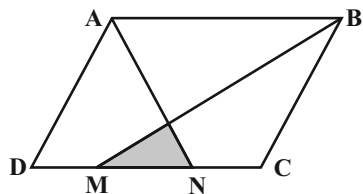
$\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$  (۱)

$\frac{\sqrt{2} - 1}{2}$  (۲)

$\frac{\sqrt{3} - 1}{2}$  (۳)

$\frac{2 - \sqrt{2}}{2}$  (۴)

۲۴- در شکل زیر نقاط  $M$  و  $N$  ضلع  $CD$  را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. مساحت متوازی‌الاضلاع  $ABCD$  چند برابر



مساحت مثلث رنگی است؟

۱۲ (۱)

۱۵ (۲)

۱۸ (۳)

۲۴ (۴)

۲۵- شکل حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $A = 90^\circ$ ) به طول اضلاع  $AB = 12$  و  $AC = 5$ ، حول عمود ترسیمی از رأس  $C$  بر ضلع  $AC$  را با صفحه  $P$  به موازات صفحه حاصل از دوران ضلع  $AC$  (حول این عمود)، قطع می‌دهیم. اگر مساحت سطح مقطع

حاصل برابر  $\frac{75\pi}{4}$  واحد مربع باشد، فاصله رأس  $B$  از صفحه  $P$  کدام است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: کل کتاب

۳۱- در مثلث  $ABC$ ،  $AB = 5$  و  $AC = 6$  است. اگر شعاع دایره محیطی این مثلث برابر ۴ باشد، طول ارتفاع وارد بر ضلع  $BC$  در این مثلث کدام است؟

- (۱) ۳ (۲)  $\frac{7}{2}$  (۳)  $\frac{15}{4}$  (۴) ۴

۳۲- در مثلث  $ABC$  به اضلاع  $AB = 8$ ،  $AC = 15$  و  $BC = 17$ ، فاصله رأس  $A$  تا نزدیک ترین نقاط دایره محیطی داخلی مثلث، چند برابر شعاع دایره محیطی داخلی مثلث است؟

- (۱)  $\sqrt{2} - 1$  (۲)  $\sqrt{3} - 1$  (۳)  $2 - \sqrt{2}$  (۴)  $2 - \sqrt{3}$

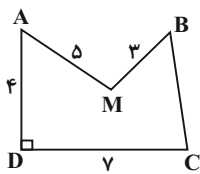
۳۳- دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۱۰ واحد، تنها یک مماس مشترک دارند. از مرکز دایره کوچک‌تر، عمودی بر خط‌المرکزین دو دایره رسم می‌کنیم تا دایره بزرگ‌تر را در نقاط  $A$  و  $B$  قطع کند. طول  $AB$  کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۳۴- نقطه  $A$  به فاصله  $3\sqrt{2}$  از خط  $d$  مفروض است. بازتاب نقطه  $A$  نسبت به خط  $d$  را  $A'$  می‌نامیم. اگر نقطه  $A'$  را حول نقطه  $A$  به اندازه  $150^\circ$  در جهت حرکت عقربه‌های ساعت دوران دهیم تا نقطه  $A''$  حاصل شود، مساحت مثلث  $AA'A''$  کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲)  $18\sqrt{3}$  (۳) ۳۶ (۴)  $36\sqrt{3}$

۳۵- در شکل مقابل می‌خواهیم با استفاده از تبدیل هندسی مناسب و بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع چندضلعی  $AMBCD$ ، مساحت آن را افزایش دهیم. اگر مساحت دوزنقه  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ) برابر ۲۶ باشد، مقدار افزایش مساحت کدام است؟



(۱)  $2\sqrt{7}$

(۲)  $2\sqrt{14}$

(۳)  $4\sqrt{7}$

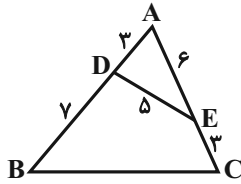
(۴)  $4\sqrt{14}$

۳۶- در مثلث  $ABC$ ،  $AB = 3$ ،  $AC = 6$  و  $\hat{A} = 120^\circ$  است. طول میانه  $AM$  در این مثلث کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{2}$  (۲)  $2\sqrt{3}$  (۳)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$  (۴)  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$



۳۷- در شکل مقابل طول ضلع BC کدام است؟



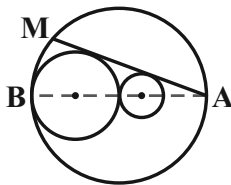
(۱)  $4\sqrt{5}$

(۲) ۹

(۳)  $3\sqrt{10}$

(۴) ۱۰

۳۸- در شکل روبه‌رو شعاع دایره‌ها یک دنباله هندسی با قدر نسبت ۲ تشکیل می‌دهند. طول وتر AM چند برابر شعاع کوچک‌ترین دایره است؟



دایره است؟

(۱)  $5\sqrt{2}$

(۲)  $6\sqrt{2}$

(۳)  $\frac{16\sqrt{2}}{3}$

(۴)  $\frac{11\sqrt{2}}{2}$

۳۹- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ( $\hat{A} = 90^\circ$ ),  $AB = 9$  و  $AC = 12$  و نقطه تلاقی نیمساز زاویه داخلی  $\hat{A}$  و ضلع BC است. اگر تحت

تجانس به مرکز B و نسبت k، نقطه C بر روی نقطه D تصویر شود، فاصله تصویر نقطه D در این تجانس از نقطه B کدام است؟

(۲)  $\frac{105}{49}$

(۱)  $\frac{135}{49}$

(۴)  $\frac{15}{7}$

(۳)  $\frac{25}{7}$

۴۰- مساحت هشت‌ضلعی منتظم محاط در دایره‌ای به شعاع  $\sqrt[4]{2}$  کدام است؟

(۲)  $2\sqrt{2}$

(۱) ۲

(۴)  $4\sqrt{2}$

(۳) ۴

**آمار و احتمال: کل کتاب**

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

 ۴۱- عکس نقیض گزاره  $[(p \vee q) \wedge \sim p] \Rightarrow [(p \wedge q) \Rightarrow (p \vee q)]$  هم‌ارز با کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

$$p \wedge q \quad (1) \quad \sim p \vee q \quad (2) \quad \sim p \vee \sim q \quad (3) \quad p \wedge \sim q \quad (4)$$

 ۴۲- مجموعه  $(A - B) \cup [(A \cap B') \cap ((B - A) \cup A')]$  همواره برابر کدام است؟ (U مجموعه مرجع است)

$$A \quad (1) \quad A - B \quad (2) \quad A \cup B \quad (3) \quad U \quad (4)$$

۴۳- جعبه‌ای شامل ۱۰ لامپ است که ۳ تا از آن‌ها معیوب هستند. به تصادف، به‌طور متوالی و بدون جای‌گذاری، ۳ لامپ از این جعبه خارج می‌کنیم. با کدام احتمال حداقل یکی از این لامپ‌ها معیوب است؟

$$\frac{17}{24} \quad (1) \quad \frac{21}{40} \quad (2) \quad \frac{33}{40} \quad (3) \quad \frac{7}{10} \quad (4)$$

 ۴۴- اگر A و B دو پیشامد مستقل از یکدیگر،  $P(A) = 0/5$  و  $P(A \cup B') = 0/8$  باشد، آنگاه  $P(A \cap B)$  کدام است؟

$$0/2 \quad (1) \quad 0/25 \quad (2) \quad 0/3 \quad (3) \quad 0/4 \quad (4)$$

۴۵- دو سکه پرتاب می‌کنیم. اگر هر دو رو بیایند، یک سکه دیگر و در غیر این صورت سه سکه دیگر پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه همه سکه‌ها یکسان ظاهر شوند، کدام است؟

$$\frac{5}{32} \quad (1) \quad \frac{3}{16} \quad (2) \quad \frac{7}{32} \quad (3) \quad \frac{1}{4} \quad (4)$$

 ۴۶- ضریب تغییرات تعدادی داده آماری برابر  $0/05$  است. اگر ۳ واحد از هر داده کم کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید برابر  $0/25$  می‌شود. میانگین داده‌های اولیه کدام است؟

$$3/25 \quad (1) \quad 3/5 \quad (2) \quad 3/75 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$

 ۴۷- اگر انحراف معیار داده‌های  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9$  برابر صفر باشد، واریانس داده‌های  $X_1 + 4, X_2 + 3, X_3 + 2, X_4 + 1, X_5, X_6 + 1, X_7 + 2, X_8 + 3, X_9 + 4$  کدام است؟

$$5 \quad (1) \quad \frac{16}{3} \quad (2) \quad 6 \quad (3) \quad \frac{20}{3} \quad (4)$$

 ۴۸- بازه اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه‌ای با استفاده از نمونه‌ای از آن جامعه به اندازه ۲۵، به صورت  $[12/6, 13/2]$  به دست آمده است. انحراف معیار این جامعه کدام است؟

$$0/5 \quad (1) \quad 0/75 \quad (2) \quad 1 \quad (3) \quad 1/5 \quad (4)$$

 ۴۹- فردی در یک مسابقه تیراندازی با کمان شرکت کرده است. شانس اصابت هدف در هر پرتاب برای او برابر  $0/8$  است. مسابقه برای هر فرد زمانی به پایان می‌رسد که برای اولین بار بتواند هدف را مورد اصابت قرار دهد. اگر بدانیم وی حداقل ۲ پرتاب انجام داده است، چقدر احتمال دارد حداکثر ۳ پرتاب انجام داده باشد؟

$$0/8 \quad (1) \quad 0/84 \quad (2) \quad 0/9 \quad (3) \quad 0/96 \quad (4)$$

۵۰- در مورد داده‌های ۵، ۴، ۱۲، ۷، ۱۴، ۵، ۱، ۲، ۱، ۸، ۱۴، ۴، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) مد داده‌ها دو برابر میانگین آن‌ها است.  
 (۲) مد داده‌ها از میانه آن‌ها بزرگ‌تر است.  
 (۳) دامنه میان‌چارکی دو برابر میانه داده‌ها است.  
 (۴) دامنه میان‌چارکی سه واحد کم‌تر از مد داده‌ها است.

وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

فیزیک ۱ و فیزیک ۲: کل کتاب

۵۱- کدام یک از تبدیل یکه‌های زیر نادرست است؟

$$۳۶۰ \frac{\text{mg}}{\mu\text{m} \cdot \text{min}^2} = ۱\text{Pa} \quad (۲)$$

$$۱۸۰ \frac{\text{m}}{\text{s}} = ۱۰/۸ \frac{\text{km}}{\text{min}} \quad (۱)$$

$$۱ \frac{\text{Gg} \cdot \mu\text{m}}{\text{Ms}^2} = ۱\text{pN} \quad (۴)$$

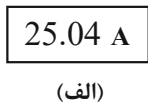
$$۱۰^۴ \frac{\text{g} \cdot \text{cm}^2}{\text{ds}^2} = ۰/۱\text{J} \quad (۳)$$

۵۲- صفحه نمایش یک آمپرسنج رقمی و یک آمپرسنج مدرج به ترتیب در شکل‌های (الف) و (ب) نشان داده شده است. دقت

اندازه‌گیری این وسیله‌ها به ترتیب از راست به چپ، بر حسب آمپر کدام است؟



(ب)



(الف)

$$۰/۱, ۰/۰۴ \quad (۲)$$

$$۰/۵, ۰/۰۱ \quad (۱)$$

$$۰/۱, ۰/۰۱ \quad (۴)$$

$$۰/۵, ۰/۰۴ \quad (۳)$$

۵۳- دو ظرف مشابه را جداگانه از مایع‌های A و B پر کرده‌ایم. درون مایع A یک گلوله آلومینیومی توپر به جرم m و درون مایع B یک

گلوله آلومینیومی توپر دیگر به جرم  $\frac{1}{4}m$  می‌اندازیم. جرم بیرون ریخته شده از مایع A، دو برابر جرم بیرون ریخته شده از مایع B

خواهد بود. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با یکدیگر مخلوط کنیم، چگالی مخلوط این دو مایع چند برابر چگالی مایع A است؟

$$\frac{۴}{۳} \quad (۲)$$

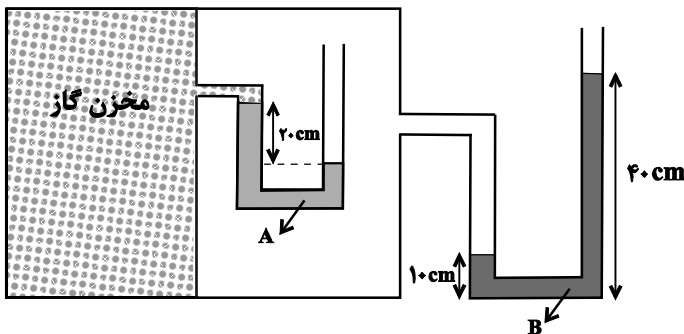
$$\frac{۲}{۳} \quad (۱)$$

$$\frac{۱۶}{۹} \quad (۴)$$

$$\frac{۸}{۹} \quad (۳)$$

۵۴- در شکل زیر، مایع‌های A و B درون لوله‌ها در حال تعادل‌اند. فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$\left( g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_A = ۶/۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_B = ۳/۴ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$



$$-۲/۵ \quad (۱)$$

$$-۷/۵ \quad (۲)$$

$$\text{صفر} \quad (۳)$$

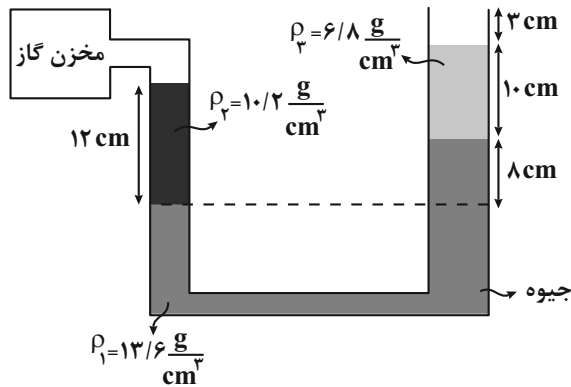
$$۲/۵ \quad (۴)$$

۵۵- چه تعداد از عبارتهای زیر الزاماً درست است؟

- (الف) تمام جامدهای بی‌شکل از سرد شدن سریع مایع به دست می‌آیند.  
 (ب) اگر قطعه‌های یک شیشه شکسته را آن قدر گرم کنیم که نرم شوند، می‌توان آن‌ها را به هم چسباند، که علت آن، افزایش نیروی هم‌چسبی با افزایش دما است.  
 (پ) کروی بودن قطره‌های آب در حال سقوط، ناشی از نیروی جاذبه زمین است.  
 (ت) نفوذ آب در منافذ بتن به دلیل اثر موینگی است.

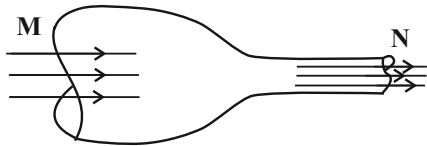
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۶- در شکل زیر، سطح مقطع شاخه سمت راست لوله دو برابر سطح مقطع شاخه سمت چپ آن است. فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن حداکثر چند سانتی‌متر جیوه افزایش یابد تا مایع از شاخه سمت راست، سرریز نشود؟



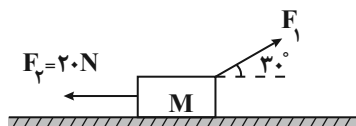
- (۱) ۶  
 (۲) ۹  
 (۳) ۱۰  
 (۴) ۱۳

۵۷- در شکل زیر، اگر در هر دقیقه ۲۵ لیتر آب با تندی  $۲ \frac{m}{s}$  از سطح مقطع دهانه M عبور نماید و مساحت مقطع دهانه M، ۴ برابر مساحت مقطع دهانه N باشد در این صورت به ترتیب از راست به چپ در هر دقیقه چند لیتر آب و با تندی چند  $\frac{m}{s}$  از سطح مقطع دهانه N عبور می‌کند؟ (جریان آب درون لوله لایه‌ای و یکنواخت است.)



- (۱) ۸، ۵۰  
 (۲) ۲، ۲۵  
 (۳) ۲، ۵۰  
 (۴) ۸، ۲۵

۵۸- مطابق شکل زیر، جسم M به جرم  $۱/۵ \text{ kg}$  روی سطح افقی بدون اصطکاک به سمت چپ در حال حرکت است. اگر پس از  $۲۰ \text{ m}$  جابه‌جایی به سمت چپ، تندی جسم از  $۴ \frac{m}{s}$  به  $۸ \frac{m}{s}$  برسد، کار نیروی  $F_1$  در این جابه‌جایی بر حسب ژول کدام است؟



- (۱) ۲۵۶  
 (۲) ۴۳۶  
 (۳) -۳۶۴  
 (۴) -۱۸۲

۵۹- جسمی به جرم  $2\text{kg}$  با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از سطح زمین در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود و حداکثر تا ارتفاع  $4$  متر بالا می‌رود. در

مسیر بازگشت، با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، در چه ارتفاعی از سطح زمین بر حسب متر، انرژی

پتانسیل گرانشی جسم  $\frac{4}{5}$  برابر انرژی جنبشی آن است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و نیروی مقاومت هوا را در کل مسیر ثابت در نظر بگیرید.)

- (۱)  $1/12$  (۲)  $1/25$  (۳)  $1/5$  (۴)  $1/85$

۶۰- پمپ آبی با توان ورودی  $15\text{kW}$ ، در هر دقیقه  $2000\text{L}$  آب ساکن را از چاهی در عمق  $25$  متری سطح زمین بالا می‌کشد. اگر

تندی آب در سطح زمین برابر با  $36\text{km/h}$  باشد، بازده این پمپ تقریباً چند درصد است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1\text{g/cm}^3$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱)  $33/3$  (۲)  $66/6$  (۳)  $5/45$  (۴)  $53$

۶۱- یک دماسنج سلسیوس و یک دماسنج فارنهایت را درون یک ظرف حاوی الکل قرار می‌دهیم. اگر عددی که دماسنج سلسیوس

نشان می‌دهد،  $8$  واحد کم‌تر از عددی باشد که دماسنج فارنهایت نشان می‌دهد، دمای الکل چند کلوین است؟

- (۱)  $-30$  (۲)  $-22$  (۳)  $243$  (۴)  $251$

۶۲- اگر  $m$  گرم آب با دمای  $\theta_1$  را با  $2m$  گرم آب با دمای  $\theta_2$  مخلوط کنیم، دمای تعادل مجموعه  $55^\circ\text{C}$  خواهد شد. اگر  $2m$  گرم آب

با دمای  $\theta_1$  با  $m$  گرم آب با دمای  $\theta_2$  مخلوط شوند، دمای تعادل  $40^\circ\text{C}$  خواهد شد. حاصل عبارت  $\theta_1 + \theta_2$  برابر با چند درجهٔ

سلسیوس است؟ (از مبادلهٔ گرما با محیط صرف نظر شود.)

- (۱)  $50$  (۲)  $65$  (۳)  $80$  (۴)  $95$

۶۳- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن جانوران خونگرم بر اثر جریان خون، مثالی از همرفت طبیعی است.

(ب) برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ، از ابزاری موسوم به دمانگاشت استفاده می‌کنیم.

(پ) سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرمایی یک فلز، کمتر از اثر ارتعاش‌های اتم‌های آن فلز است.

(ت) یخ  $10^\circ\text{C}$  - نمی‌تواند تابش گرمایی گسیل کند.

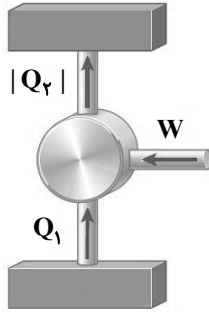
- (۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴)  $4$

۶۴- دمای مقدار معینی گاز آرمانی را در فشار  $3$  اتمسفر از  $162^\circ\text{C}$  به  $17^\circ\text{C}$  می‌رسانیم. اگر فشار گاز به  $4$  اتمسفر برسد، حجم گاز

چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{9}$  (۳)  $\sqrt{3}$  (۴)  $1$

۶۵- شکل زیر، طرح وارهٔ مربوط به یک ..... آرمانی است که در آن  $Q_1$  گرمایی است که دستگاه از منبع ..... می‌گیرد.



- (۱) یخچال - دمابالا
- (۲) یخچال - دماپایین
- (۳) ماشین گرمایی - دمابالا
- (۴) ماشین گرمایی - دماپایین

۶۶- اگر تعداد  $2 \times 10^{14}$  الکترون به جسمی با بار  $q$  بدهیم، بزرگی بار جسم  $1/5$  برابر مقدار اولیه شده و نوع بار آن عوض می‌شود. بار

$q$  بر حسب میکروکولن کدام است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱)  $0.128$
- (۲)  $12/8$
- (۳)  $0.64$
- (۴)  $6/4$

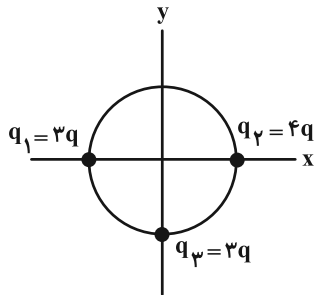
۶۷- دو گوی رسانای کوچک و یکسان A و B دارای بار الکتریکی  $q_A = -2q$  و  $q_B = 4q$  در فاصلهٔ مشخصی از هم قرار دارند و در این

حالت نیرویی که گوی A به گوی B وارد می‌کند برابر  $\vec{F}$  است. دو گوی را با هم تماس داده و سپس در همان مکان‌های قبلی قرار می‌دهیم. اگر نیرویی که گوی A به گوی B در حالت جدید وارد می‌کند برابر  $\vec{F}'$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱)  $\vec{F}' = -\frac{1}{8}\vec{F}$
- (۲)  $\vec{F}' = -\frac{1}{4}\vec{F}$
- (۳)  $\vec{F}' = \frac{1}{8}\vec{F}$
- (۴)  $\vec{F}' = \frac{1}{4}\vec{F}$

۶۸- در شکل زیر، ۳ بار الکتریکی نقطه‌ای روی محیط یک دایره قرار دارند. با حذف بار الکتریکی  $q_1$ ، اندازهٔ میدان الکتریکی خالص

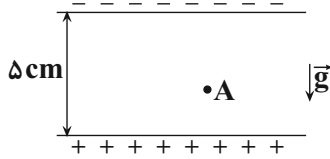
در مرکز دایره، چند برابر می‌شود؟



- (۱)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$
- (۲)  $\frac{\sqrt{10}}{5}$
- (۳)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$
- (۴)  $\frac{\sqrt{10}}{2}$

۶۹- مطابق شکل مقابل، ذره‌ای به جرم  $10^{-8} \text{ g}$  و بار الکتریکی  $10^{-15} \text{ C}$  از نقطه A درون میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی  $\frac{N}{C} \times 10^5 \times \frac{1}{2}$  و از حال سکون رها می‌شود و با تندی  $\frac{m}{s} \times 0.4$  به صفحه بالایی می‌رسد. فاصله نقطه A از صفحه پایینی چند

سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)



(۱) ۴

(۲) ۱

(۳) ۳

(۴) ۲

۷۰- اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازن تختی را ۱۷ کاهش دهیم، بار ذخیره شده در آن  $8 \mu\text{C}$  کاهش می‌یابد. اگر به دو سر این خازن

اختلاف پتانسیل ۱۰۷ اعمال کنیم، انرژی ذخیره شده در آن چند میکروژول می‌شود؟

(۴) ۰/۴

(۳) ۴۰۰

(۲) ۰/۲

(۱) ۲۰۰

۷۱- نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب جریان الکتریکی عبوری برای دو سیم A و B، مطابق شکل زیر است. اگر مقاومت ویژه سیم A،

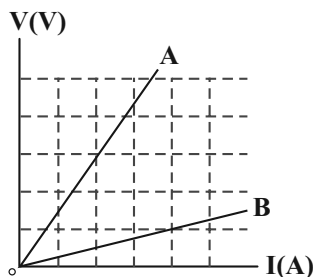
۳ برابر مقاومت ویژه سیم B و حجم سیم A، ۲ برابر حجم سیم B باشد، طول سیم A چند برابر طول سیم B است؟

(۱) ۰/۵

(۲) ۱

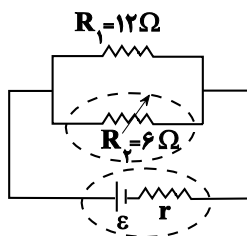
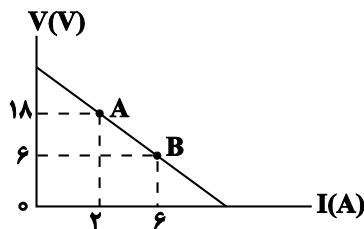
(۳) ۴

(۴) ۲



۷۲- در شکل زیر، نمودار ولتاژ دو سر باتری بر حسب جریان عبوری از آن در مدار زیر، نشان داده شده است. اگر  $R_1$  ثابت باشد،  $R_2$

را چند اهم و چگونه تغییر دهیم تا توان خروجی باتری بیشینه شود؟



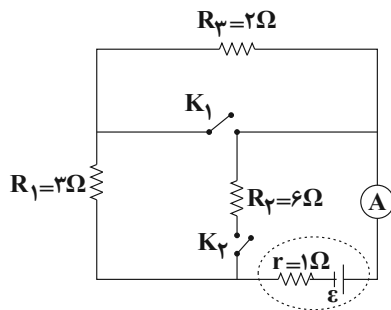
(۱) ۲، کاهش

(۲) ۲، افزایش

(۳) ۱، کاهش

(۴) ۱، افزایش

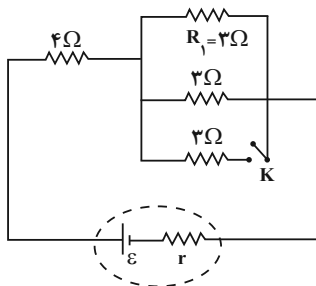
۷۳- در مدار شکل زیر، وقتی هر دو کلید باز باشند آمپرسنج آرمانی  $2A$  را نشان می‌دهد. اگر هر دو کلید بسته شوند، آمپرسنج چند



آمپر را نشان خواهد داد؟

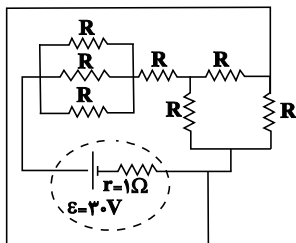
- (۱) ۱  
(۲) ۳  
(۳) ۲/۴  
(۴) ۴

۷۴- در مدار شکل مقابل، اگر کلید  $K$  را ببندیم، توان مصرفی مقاومت  $R_1$  چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) کاهش می‌یابد.  
(۲) افزایش می‌یابد.  
(۳) تغییر نمی‌کند.  
(۴) بسته به مقاومت  $r$ ، ممکن است کاهش یا افزایش یابد.

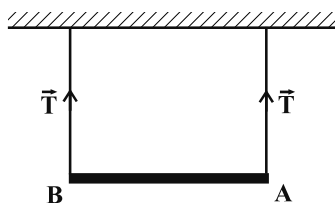
۷۵- در مدار شکل زیر، تمام مقاومت‌های  $R$  با هم مشابه و اندازه‌های هر یک از مقاومت‌ها  $6\Omega$  است. توان تولیدی مولد چند وات است؟



- (۱) ۷۵  
(۲) ۶۰  
(۳) ۱۲۰  
(۴) ۵۰

۷۶- میله‌ای به جرم  $50g$  توسط دو نخ به سقف آویزان شده است و جریانی به بزرگی  $4A$  از  $A$  به طرف  $B$  در آن برقرار است. در صورتی که کشش هر یک از نخ‌ها  $0.15N$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی که بر صفحه عمود است، چند تسلا و جهت آن کدام

است؟ (جرم هر متر از میله  $10 \text{ kg}$  است و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- (۱)  $0.1$ ، درون سو  
(۲)  $0.1$ ، برون سو  
(۳)  $0.01$ ، درون سو  
(۴)  $0.01$ ، برون سو



۷۷- سیمی به قطر ۴mm و طول  $۸\pi$  متر را که مقاومت ویژه آن  $۱۰^{-۵} \Omega \cdot m$  است، به شکل سیملوله درآورده و آن را به یک باتری آرمانی با نیروی محرکه ۳۰V وصل می‌کنیم. اگر در هر متر از این سیملوله ۱۰۰۰ حلقه وجود داشته باشد، میدان مغناطیسی در

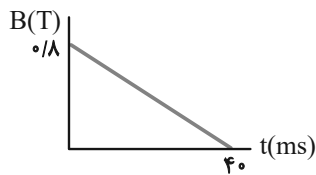
مرکز سیملوله چند گاوس است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ ,  $\pi \approx 3$ )

۶ (۱)

۸۰ (۳)

۷۸- پیچهای دارای ۵۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقه آن  $۴۰ \text{cm}^2$  است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خطهای میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچ‌هاست. اگر نمودار تغییرات میدان بر حسب زمان به صورت شکل زیر باشد، نیروی

محرکه القایی متوسط در پیچ در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 30 \text{ms}$  چند ولت است؟



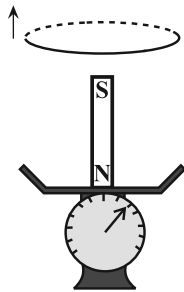
۱۲۰ (۱)

۴۰ (۲)

۳۰ (۳)

۱۶ (۴)

۷۹- مطابق شکل زیر، در بالای یک آهنربای میله‌ای که روی یک ترازو قرار دارد، حلقه‌ای را به سمت بالا حرکت می‌دهیم. در این حالت عددی که ترازو نشان می‌دهد، ..... از وزن آهنرباست و پایین حلقه قطب مغناطیسی ..... وجود دارد.



(۱) کمتر، S

(۲) کمتر، N

(۳) بیشتر، N

(۴) بیشتر، S

۸۰- چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(الف) برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور، تا جایی که امکان دارد باید از جریان‌های کم و ولتاژهای بالا استفاده کرد.

(ب) در مولدهای صنعتی، پیچ‌ها ساکن هستند و آهنربای الکتریکی در آن‌ها می‌چرخد.

(پ) هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود.

(ت) یکی از مزیت‌های توزیع توان الکتریکی dc بر ac این است که افزایش و کاهش ولتاژ dc بسیار آسانتر از ac است.

۱ (۱)

۳ (۳)

شیمی ۱ و ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۸۱- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) در میان ایزوتوپ‌های هیدروژن، نسبت شمار ایزوتوپ‌های ساختگی به شمار ایزوتوپ‌های طبیعی ناپایدار آن برابر ۴ است.  
 (۲) یون تکنسیم با یون دیدید اندازه مشابهی دارد، از این رو از تکنسیم ( ${}^{99}\text{Tc}$ ) برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود.  
 (۳)  ${}^{235}\text{X}$  یکی از ایزوتوپ‌های شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزاست و مقدار این ایزوتوپ در مخلوط طبیعی آن حدود ۷٪ است.  
 (۴) جدول دوره‌ای عنصرها، از ۷ دوره و ۱۸ گروه تشکیل شده است که عنصرهای موجود در یک گروه خواص فیزیکی و شیمیایی یکسانی دارند.
- ۸۲- عنصر A دارای ۳ ایزوتوپ است. در ایزوتوپ سنگین آن با عدد جرمی ۴۴، اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های آن برابر ۴ است، ایزوتوپ متوسط ۲ نوترون بیشتر از تعداد پروتون‌هایش دارد و ایزوتوپ سبک آن که درصد فراوانی آن برابر ۶۰ است، تعداد پروتون و نوترون برابر دارد. به ازای هر ایزوتوپ متوسط چند ایزوتوپ سبک وجود دارد؟ (جرم اتمی میانگین A برابر ۴۱amu است).

(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۲ (۴) ۴

۸۳- جرم‌های برابری از گازهای گوگرد دی‌اکسید ( $\text{SO}_2$ ) و متان ( $\text{CH}_4$ ) را در اختیار داریم. نسبت تعداد اتم‌های موجود در گوگرد

دی‌اکسید به تعداد اتم‌های موجود در متان کدام است؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۰/۰۷۵ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۱۵ (۴) ۰/۶

۸۴- جاهای خالی عبارات زیر با عبارات‌های موجود در کدام گزینه به درستی کامل می‌شود؟

- (آ) هرچه طول موج پرتویی بیشتر باشد، زاویه انحراف آن پس از عبور از منشور ... است.  
 (ب) رنگ شعله مس (II) نیترات با رنگ شعله مس (II) کلرید ... است.  
 (پ) پرتویی که طول موج ... دارد، انرژی ... با خود حمل می‌کند.
- (۱) کمتر - متفاوت - کوتاه‌تر - بیشتری  
 (۲) بیشتر - یکسان - بلندتر - بیشتری  
 (۳) بیشتر - متفاوت - کوتاه‌تر - کمتری  
 (۴) کمتر - یکسان - بلندتر - کمتری
- ۸۵- کدام موارد از عبارات‌های زیر درست‌اند؟

- (آ) در اتم X از دوره چهارم جدول دوره‌ای حداکثر ۸ الکترون با  $n+1$  برابر ۴ وجود دارد.  
 (ب) شمار الکترون‌های با  $I=1$  در اتم  ${}_{35}\text{Br}$  با شماره گروه عنصر  ${}_{53}\text{M}$  جدول دوره‌ای یکسان است.  
 (پ) نسبت شمار کاتیون به آنیون در منیزیم نیتريد و آلومینیم اکسید یکسان و برابر ۱/۵ می‌باشد.  
 (ت) ۷۵ درصد از مجموع الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های N و H در مولکول  $\text{NH}_3$  از نوع پیوندی می‌باشند.  
 (ث) در تشکیل یک مول از فسفید اتم فلز  $\text{M}^{\cdot}$  تعداد ۴ مول الکترون بین اتم‌ها دادوستد می‌شود. (نماد M فرضی است).

(۱) آ، ب و ت (۲) ب، پ و ت

(۳) آ، پ و ث (۴) پ، پ، ث

۸۶- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هوای پاک و خشک است.
- میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.
- برخی از جانداران ذره‌بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می‌کنند.
- نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۷- چند مورد از موارد داده شده برای پر کردن جمله زیر، مناسب است؟

..... است. «

- $\text{ClO}_4^-$  - جفت الکترون‌های پیوندی -  $\text{CS}_2$  - بیشتر
- $\text{CH}_2\text{Br}_2$  - الکترون‌های ناپیوندی -  $\text{HNO}_3$  - کمتر
- $\text{Cl}_2\text{O}$  - الکترون‌های پیوندی -  $\text{CO}$  - بیشتر
- $\text{COCl}_2$  - پیوندها -  $\text{HF}$  - کمتر

۱ (۱)    ۲ (۲)    ۳ (۳)    ۴ (۴)

۸۸- اگر در معادله موازنه شده  $2A + 4B \rightarrow 11C + D + 4E$  جرم مولی B، C، D و E به ترتیب برابر ۱۶، ۱۱، ۱۹ و ۳۵ گرم بر مول باشد، کدام یک از ترکیب‌های زیر می‌تواند A باشد؟ (نمادها فرضی هستند.)

( $\text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{S} = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) دی‌نیتروژن پنتاکسید                          (۲) گوگرد تری‌اکسید                          (۳) کربن دی‌اکسید                          (۴) گوگرد دی‌اکسید

۸۹- شکل زیر مربوط به چهار ظرف حاوی گازهای مختلف با حجم و دمای برابر است. کدام عبارت در مورد آن‌ها نادرست است؟

( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{He} = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۸ گرم گاز اکسیژن	۱۶ گرم گاز متان	۲۲ گرم گاز کربن دی‌اکسید	۳ گرم گاز هلیوم
A	B	C	D

(۱) ظرف A کم‌ترین و ظرف B بیش‌ترین فشار را دارد.

(۲) اگر در حجم و دمای ثابت، ۲۴ گرم گاز اکسیژن در ظرف A وارد شود، فشار آن با ظرف B برابر می‌شود.

(۳) فشار ظرف D، ۵۰ درصد بیش‌تر از فشار ظرف C است.

(۴) تعداد اتم‌های موجود در ظرف A بیش‌تر از تعداد اتم‌های موجود در ظرف C است.

۹۰- همه موارد زیر نادرست‌اند، به‌جز

(۱) هرگاه محلول باریم کلرید به محلول سدیم سولفات اضافه شود، رسوب زردرنگ باریم سولفات تشکیل می‌شود.

(۲) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوط‌های همگنی هستند که در آن آب حلال و یون‌ها و مولکول‌ها حل‌شونده محسوب می‌شوند.

(۳) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن تنها برهم‌کنش‌های شیمیایی با یکدیگر دارند.

(۴) در آب دریا، در میان آنیون‌ها،  $\text{Cl}^-$  و در میان کاتیون‌ها،  $\text{Ca}^{2+}$  بیش‌ترین مقدار را دارند.

۹۱- مقدار اضافی از گاز کلر مطابق واکنش موازنه نشده زیر (در دمای اتاق  $25^\circ\text{C}$ ) باید با چند کیلوگرم محلول سود که غلظت یون

$\text{Na}^+(\text{aq})$  در آن برابر ۱۱۵۰۰ ppm است واکنش دهد تا  $70/2$  گرم  $\text{NaCl}$  حاصل شود؟

( $\text{Na} = 23, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۲/۸۸ (۴)    ۲/۸ (۳)    ۲/۴۸ (۲)    ۲/۴ (۱)

۹۲- کدام مورد، جمله داده شده را به درستی کامل می‌کند؟ ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

پایین‌تر است؛ زیرا ..... «

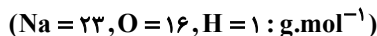
(۱)  $\text{C}_4\text{H}_8\text{OH} - \text{C}_4\text{H}_7\text{COCH}_3$  - جرم و حجم مولکول‌های  $\text{C}_4\text{H}_8\text{OH}$  کمتر است.

(۲)  $\text{PH}_3 - \text{AsH}_3$  - نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌های  $\text{AsH}_3$  ضعیف‌تر است.

(۳)  $\text{H}_2\text{O} - \text{HF}$  - شمار پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های  $\text{HF}$  کمتر است.

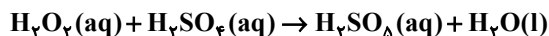
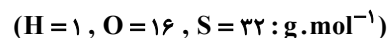
(۴)  $\text{N}_2 - \text{O}_3$  - مولکول‌های  $\text{O}_3$  برخلاف مولکول‌های  $\text{N}_2$  قطبی هستند.

۹۳- ۷۵۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۸ مول بر لیتر و چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر در اختیار است. با اضافه کردن محلول دیگری از سدیم هیدروکسید به آن غلظت مولی آن ۲ مول بر لیتر کاهش می یابد. اگر حجم محلول اضافه شده ۴۰۰ میلی لیتر و چگالی آن برابر ۱/۲ گرم بر میلی لیتر باشد، درصد جرمی محلول اضافه شده کدام است؟



(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۹۴- اگر به ۱ لیتر محلول ۴ مولار  $H_2SO_4$  با چگالی  $1/1 g.mL^{-1}$ ، مقداری  $H_2O_2$  اضافه کنیم تا نیمی از سولفوریک اسید موجود در محلول طبق واکنش زیر با آن وارد واکنش شود، درصد جرمی  $H_2O$  در محلول نهایی کدام است؟



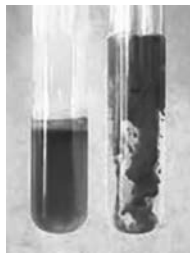
(۱) ۵۵/۵٪ (۲) ۵۸/۷٪ (۳) ۶۰/۶٪ (۴) ۶۳/۷٪

۹۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) افزایش میانگین دمای کره زمین در طول سده گذشته سبب شده است تا شرایط آب و هوایی در نقاط گوناگون زمین تغییر کند.
- (۲) سالانه میلیاردها تن کربن دی اکسید به هواکره وارد می شود به طوری که مقدار این گاز در سده اخیر به میزان قابل توجهی افزایش یافته است.
- (۳) افزایش میزان کربن دی اکسید در هواکره با میانگین جهانی سطح آب های آزاد و مساحت برف در نیمکره شمالی رابطه عکس دارد.
- (۴) برای این که مقدار کربن دی اکسید در هواکره از مقدار طبیعی آن فراتر نرود، باید مقدار اضافی آن به وسیله گیاهان یا دیگر پدیده های طبیعی مصرف شود.

۹۶- با توجه به اینکه کاتیون  $A^{n+}$  دارای آرایش الکترونی گاز نجیب بوده و از عناصر واسطه دوره چهارم است و آرایش الکترونی آنیون  $B^{2-}$  به  $2p^6$  ختم می شود، کدام مطلب نادرست است؟ (نماد عناصر فرضی است).

- (۱) عنصر A در گروه ۳ و دوره چهارم جدول قرار دارد.
  - (۲) در اتم B شمار زیرلایه های الکترونی پر شده، برابر ۲ است.
  - (۳) پنجمین عنصر بعد از A دو نوع اکسید تولید می کند.
  - (۴) واکنش پذیری عنصر A از واکنش پذیری اولین عنصر هم دوره خودش بیشتر است.
- ۹۷- با توجه به شکل مقابل که مربوط به واکنش یون های  $Fe^{2+}(aq)$  و  $Fe^{3+}(aq)$  است، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) رسوب های حاصل در هر دو واکنش شامل آنیون یکسانی هستند.
- (۲) رسوب با جرم مولی بیشتر، به رنگ سبز دیده می شود.
- (۳) اختلاف مجموع شمار اتم ها در فرمول شیمیایی دو رسوب تشکیل شده، برابر با ۲ است.
- (۴) رنگ دو محلول و رسوب تشکیل شده در آن ها متفاوت است.



۱۰۲- از میان عبارتهای زیر، کدام مورد یا موارد درست است؟

(آ) ظرفیت گرمایی هر ماده در دما و فشار اتاق، تنها به نوع ماده وابسته است.

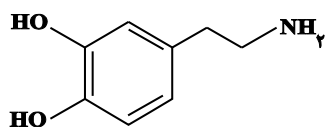
(ب) ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده، ظرفیت گرمایی یک گرم از آن ماده است.

(پ) یکای دما در SI برحسب درجه سلسیوس ( $^{\circ}\text{C}$ ) است.

(ت) انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، برابر مجموع انرژی گرمایی کل ذره‌های سازنده آن ماده است.

(۱) آ و پ (۲) ب و پ (۳) فقط ت (۴) فقط ب

۱۰۳- با توجه به ساختار ترکیب داده شده، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ ( $\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )



● اختلاف شمار الکترون‌های ناپیوندی با شمار اتم‌های هیدروژن آن برابر یک است.

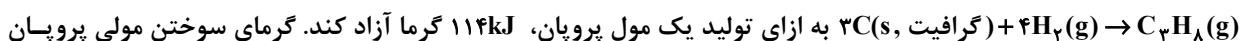
● درصد جرمی کربن در آن ۳ برابر درصد جرمی اکسیژن است.

● یک ترکیب آلی آروماتیک با گروه عاملی آمین است.

● دارای ۵۰ جفت الکترون پیوندی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۴- اگر گرمای حاصل از سوختن یک گرم از گاز هیدروژن و یک گرم از گرافیت، به ترتیب برابر با  $143 \text{ kJ}$  و  $32/5 \text{ kJ}$  باشد و واکنش



برابر چند کیلوژول بر مول است؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ ) (آنتالپی‌ها در شرایط یکسان اندازه‌گیری شده‌اند).

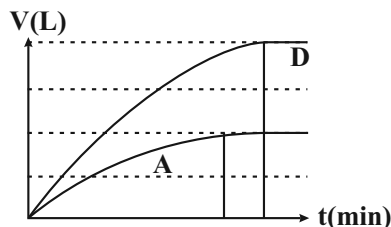
(۱)  $-1560$  (۲)  $-2200$  (۳)  $-2878$  (۴)  $-3509$

۱۰۵- مطابق معادله موازنه نشده واکنش:  $\text{CaCO}_3(s) + \text{HX}(g) \rightarrow \text{CaX}_2(aq) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$ ، اگر نمودار زیر مربوط به حجم

گاز  $\text{CO}_2$  تولیدی باشد و واکنش در حالت A با حضور مقادیر اضافی کلسیم کربنات و ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید

با غلظت ۰/۲ مولار در دمای ۲۵ درجه سلسیوس و فشار ۱ اتمسفر انجام شود، کدام یک از اقدامات زیر منجر به تغییرات

نمودار از حالت A به D می‌شود؟



(۱) ۰/۵ اتمسفر کاهش فشار گاز تولیدی و افزودن کلسیم کربنات

(۲) استفاده از ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار اسید HX به جای محلول اولیه

(۳) افزودن ۲۰۰ میلی لیتر محلول اسید HX با غلظت ۰/۱ مولار به محلول اولیه

(۴) افزودن ۵۰ میلی لیتر محلول اسید HX با غلظت ۰/۴ مولار به محلول اولیه

۱۰۶- مقداری  $KClO_3$  براساس معادله موازنه نشده:  $KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} KCl(s) + O_2(g)$  تجزیه می‌شود. اگر سرعت این واکنش  $4/0 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد و پس از گذشت ۳۰۰ ثانیه از آغاز واکنش، ۴۰ درصد از جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش مربوط به

پتاسیم کلرید باشد، مقدار اولیه  $KClO_3$  چند گرم بوده است؟ ( $O = 16, Cl = 35.5, K = 39: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۸۲۶ (۱)      ۷۲۵ (۲)      ۱۰۲۳ (۳)      ۹۳۷ (۴)

۱۰۷- کدام یک از گزینه‌های زیر درست نیست؟

- (۱) پنبه از درشت‌مولکول‌هایی به نام سلولز تشکیل شده و افزون بر تولید پوشاک، در تولید تور ماهیگیری، گاز استریل و ... استفاده می‌شود.  
 (۲) نشاسته گندم و انسولین همانند نایلون، درشت‌مولکول‌هایی هستند که تعداد اتم‌های سازنده آن‌ها برخلاف نوع اتم‌ها بسیار زیاد است.  
 (۳) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و از این رو نمی‌توان برای پلیمرها فرمول مولکولی دقیقی نوشت.

(۴) در واکنش تولید استر، با ترکیب شدن  $OH$  و  $H$  که به ترتیب از الکل و اسید جدا می‌شوند، آب تشکیل می‌شود.

۱۰۸- اگر تعداد پیوندهای دوگانه (کربن - کربن) در ساختار یک نمونه از پلی‌استیرن،  $\frac{1}{3}$  برابر تعداد پیوندهای سه‌گانه در ساختار یک

نمونه پلی‌سیانواتن باشد، مجموع جرم اتم‌های کربن در پلی‌استیرن چند برابر جرم نیتروژن در پلی‌سیانواتن است؟

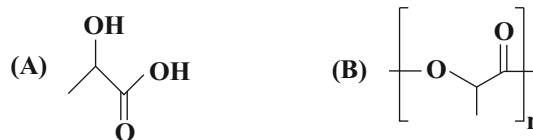
( $C = 12, N = 14: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

$\frac{4}{7}$  (۱)       $\frac{3}{7}$  (۲)       $\frac{16}{7}$  (۳)       $\frac{16}{21}$  (۴)

۱۰۹- در ساختار کدام یک از پلیمرهای زیر اتم نیتروژن وجود ندارد؟

(۱) پلی‌سیانواتن      (۲) کولار      (۳) پلی‌استیرن      (۴) پشم گوسفند

۱۱۰- ساختار A لاکتیک اسید را نمایش می‌دهد. کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟



(آ) پلیمر حاصل از آن و پلیمرهای طبیعی مانند سلولز، نایلون و نشاسته، زیست‌تخریب‌پذیر هستند.

(ب) این ترکیب در شیر ترش شده وجود دارد و یا می‌توان آن را از نشاسته موجود در سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تولید کرد.

(پ) این ترکیب به تنهایی می‌تواند در واکنش پلیمری شدن، پلیمر B را تولید کند که دارای گروه‌های عاملی استری است.

(ت) پلیمر آن پلیمر سبز است و چون به سرعت به کود تبدیل می‌شود و از بین می‌رود، کاربرد آن امروزه رو به کاهش است.

(۱) آ - ب - پ      (۲) آ - پ - ت      (۳) آ - ت      (۴) ب - پ



# دفترچه سؤال ؟

فرهنگیان

(رشته ریاضی)

۲۵ اسفند ماه ۱۴۰۲

تعداد سوالات و زمان پاسخگویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	وقت پیشنهادی
مهارت‌های معلمی	۱۰	۱۱۱ - ۱۲۰	۱۵
دین و زندگی (۲)	۱۰	۱۲۱ - ۱۳۰	۱۵
دین و زندگی (۱)	۱۰	۱۳۱ - ۱۴۰	
استعداد تکمیلی	۳۰	۱۴۱ - ۱۷۰	۳۰
جمع دروس	۶۰	—	۶۰

طراحان به ترتیب حروف الفبا

مهارت‌های معلمی	مرتضی محسنی کبیر
دین و زندگی (۲)	محمد بیاتی - محمد رضایی بقا - فردین سماقی - عباس سیدشبیستری
دین و زندگی (۱)	محمد رضایی بقا - فردین سماقی - عباس سیدشبیستری - مرتضی محسنی کبیر
استعداد تکمیلی	علی اشرف پور - حمید اصفهانی - نیلوفر امینی - مریم جهانبانی - فاطمه راسخ - مهسا سارخانی - فرزاد شیرمحمدلی - حمید گنجی - عرفان مرزبان

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی
مهارت‌های معلمی	یاسین ساعدی	یاسین ساعدی	محسن رحمانی سکینه گلشنی	سجاد حقیقی پور
دین و زندگی (۲)	یاسین ساعدی	یاسین ساعدی		
دین و زندگی (۱)	یاسین ساعدی	یاسین ساعدی		
استعداد تکمیلی	حمید اصفهانی	حمید اصفهانی	فاطمه راسخ	علیرضا همایون خواه

مدیران گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	متین داوودی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: فریبا رونقی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهرآ تاجیک

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۶۶۳



۱۵ دقیقه

مهارت معلمی

فصل اول: ارزش و امتیاز کار

معلمی

فصل دوم: صفات معلم

فصل سوم: وظایف معلم

صفحه ۱۵ تا ۱۱۶

۱۱۱- آیه «ادع إلى سبيل ربك بالحكمة والموعظة الحسنة و جادلهم بالتي هي احسن ان ربك هو اعلم بمن ضل عن سبيله

و هو اعلم بالمهتدين» بیانگر کدام یک از مفاهیم زیر است؟

(۱) اسلام به پیروانش غذای روح (موعظة حسنة) می دهد و با مخالفانش برخورد منطقی دارد (جدال نیکو).

(۲) اسلام به پیروانش غذای روح (حکمت) می دهد و با مخالفانش برخورد منطقی دارد (جدال احسن).

(۳) اسلام به پیروانش غذای فکری (موعظة حسنة) می دهد و با مخالفانش برخورد منطقی دارد (جدال نیکو).

(۴) اسلام به پیروانش غذای فکری (حکمت) می دهد و با مخالفانش برخورد منطقی دارد (جدال احسن).

۱۱۲- عمل به کدام آیه از این سخن حضرت ابراهیم (ع) که می فرماید: «تالله لا کیدن انصامکم» مفهوم می گردد؟

(۱) «ادع إلى سبيل ربك بالحكمة»

(۲) «و لا يخافون لومة لائم»

(۳) «ادفع بالتي هي أحسن»

(۴) «يؤتي الحكمة من يشاء»

۱۱۳- وقتی در پاسخ به این سؤال که «منزل ما گران تر است یا منزل فلانی؟» فردی پاسخ می دهد: «خانه ای که در آن عبادت خدا بیشتر است، گران تر

است.» کدام صفت فرد پاسخ دهنده نمایان می گردد و کدام آیه شریفه به همین موضوع اشاره دارد؟

(۱) اهل ذکر بودن - «يؤتي الحكمة من يشاء و من يؤت الحكمة فقد اوتي خيراً كثيراً...»

(۲) حکمت داشتن - «يؤتي الحكمة من يشاء و من يؤت الحكمة فقد اوتي خيراً كثيراً...»

(۳) حکمت داشتن - «الذين يذكرون الله قياماً و قعوداً و على جنوبهم»

(۴) اهل ذکر بودن - «الذين يذكرون الله قياماً و قعوداً و على جنوبهم»

۱۱۴- به ترتیب، «حریص بودن پیامبر اکرم (ص) بر چه موضوعی» و «سخت و دشوار بودن چه چیزی بر رسول خدا (ص)» از دقت در آیه شریفه «لقد

جاءكم رسول من انفسكم عزيز عليه ما عنتم حريص عليكم بالمؤمنين رؤف رحيم» قابل استناد است؟

(۱) هدایت مردم - سستی مردم (۲) هدایت مردم - رنج مردم

(۳) مهربانی با مردم - رنج مردم (۴) مهربانی با مردم - سستی مردم

۱۱۵- کدام آیه شریفه بیانگر صفت «خود را فارغ التحصیل ندانستن» معلم است و در این راستا به کدام روایت شریفه می توان تمسک جست؟

(۱) «و اتقوا الله و يعلمكم الله» - «و كذلك يجتبيك ربك و يعلمك من تأويل الاحاديث»

(۲) «و اتقوا الله و يعلمكم الله» - «اعلم الناس من جمع علم الناس الى علمه»

(۳) «و قل رب زدني علماً» - «اعلم الناس من جمع علم الناس الى علمه»

(۴) «و قل رب زدني علماً» - «و كذلك يجتبيك ربك و يعلمك من تأويل الاحاديث»

۱۱۶- در سخن امام باقر (ع)، فردی که با سخت‌ترین حسرت در قیامت مواجه می‌شود، چگونه توصیف شده است؟

(۱) «کسی که دارای گنجی است ولی از آن انفاق و استفاده نکند.»

(۲) «کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد.»

(۳) «کسی که از انفاق و کمک دیگران سخن بگوید ولی خود عامل نباشد.»

(۴) «کسی که از نماز سخن بگوید ولی اهل نماز نباشد.»

۱۱۷- خطاب خداوند به نوح (ع) که فرمود: «آه لیس من اهلک» بیانگر چه موضوعی است و کدام عبارت شریفه، مؤید همین مطلب است؟

(۱) عدم تقدم روابط بر ضوابط - «و ما أنا بطارد آلذین آمنوا»

(۲) «آلأ امراتک کانت من الغابرین» -

عدم تقدم روابط بر ضوابط

- «آلأ امراتک کانت من الغابرین»

۱۱۸- خداوند تبارک و تعالی در قرآن به ترتیب چه هنگامی خود را «کریم» و «اکرم» معرفی کرده است؟

(۱) وقتی سخن از ارتزاق طیبه است. - وقتی سخن از علم و فرهنگ است.

(۲) وقتی سخن از آفرینش انسان است. - وقتی سخن از علم و فرهنگ است.

(۳) وقتی سخن از آفرینش انسان است. - وقتی سخن از هدایت انسان است.

(۴) وقتی سخن از ارتزاق طیبه است. - وقتی سخن از هدایت انسان است.

۱۱۹- وقتی که از شباهت کار معلم با مهندس حرف می‌زنیم، «ذوب مواد» به مثابه کدام کار معلم است؟

(۱) علاقه‌مند نمودن شاگرد به درس با اخلاق و محبت

(۲) ساختن شاگرد با تعلیم و تربیت

(۳) خارج نمودن شاگرد از انحرافات

(۴) کشف استعدادهای شاگرد

۱۲۰- از علائم برتری اعمال چیست و کدام عبارت از زبان حضرت ابراهیم (ع) با آن مرتبط است؟

(۱) ماندگاری آثار آن‌ها- «و اجعل لی لسان صدق فی الآخرین»

(۲) ثواب بیشتر- «و اجعل لی لسان صدق فی الآخرین»

(۳) ماندگاری آثار آن‌ها- «و جعلها کلمة باقیة فی عقبه لعلهم یرجعون»

(۴) ثواب بیشتر- «و جعلها کلمة باقیة فی عقبه لعلهم یرجعون»

۱۵ دقیقه

دین و زندگی ۲

عزت نفس

پیوند مقدس

درس ۱۱ و ۱۲

صفحه ۱۳۵ تا ۱۵۸

۱۲۱- در قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند به کدام صفت توصیف شده و عبارت قرآنی «...و لایرهبق وجوههم قتر و لا ذلّة» در

مورد چه کسانی مصداق دارد؟

(۲) رحمت - نیکوکاران

(۱) رحمت - بدکاران

(۴) عزت - بدکاران

(۳) عزت - نیکوکاران

۱۲۲- کدام مورد، عبارت «کسی نمی‌تواند در اراده خداوند نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند.» را تبیین می‌کند و معنا می‌بخشد؟

(۲) «فله العزة جميعاً»

(۱) «الله أعلم»

(۴) «فلن یضر الله»

(۳) «إنما ولیکم الله»

۱۲۳- وجود تفاوت میان زن و مرد از سوی خالق حکیم به چه علتی است و بازتاب این تفاوت چیست؟

(۱) وظایف مختلف - رسیدن به قرب الهی و بهشت جاوید

(۲) ویژگی‌های جسمی - رسیدن به قرب الهی و بهشت جاوید

(۳) وظایف مختلف - بر عهده گرفتن نقش‌های خاص و پدید آمدن خانواده متعادل

(۴) ویژگی‌های جسمی - بر عهده گرفتن نقش‌های خاص و پدید آمدن خانواده متعادل

۱۲۴- این سخن خداوند که به انسان فرموده است: «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم.» به کدام موارد اشاره دارد؟

(۱) راه‌های تقویت عزت نفس - توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او

(۲) راه‌های تقویت عزت نفس - شناخت ارزش انسان و نفروختن خویش به بهای اندک

(۳) ایستادگی در برابر تمایلات - توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او

(۴) ایستادگی در برابر تمایلات - شناخت ارزش انسان و نفروختن خویش به بهای اندک

۱۲۵- به ترتیب، هر یک از این اهداف ازدواج: «انس با همسر»، «رشد و پرورش فرزندان» و «رشد اخلاقی و معنوی» را می‌توان از کدام عبارات قرآنی

برداشت کرد؟

- (۱) «و رزقکم من الطيبات» - «و جعل لکم من ازواجکم بنين و حفدة» - «و جعل بينکم مودة و رحمة»
- (۲) «لتسکنوا اليها» - «و جعل لکم من ازواجکم بنين و حفدة» - «و جعل بينکم مودة و رحمة»
- (۳) «لتسکنوا اليها» - «و من آياته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً» - «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً»
- (۴) «و رزقکم من الطيبات» - «و من آياته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً» - «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً»

۱۲۶- به ترتیب، علت و معلول رسیدن انسان‌ها به عزت نفس چیست؟

- (۱) بندگی خدا - سرکوب تمایلات دانی
- (۲) بندگی خدا - حفظ پیمان با خدا و رسولش
- (۳) توانایی کنترل بر هوس‌ها - سرکوب تمایلات دانی
- (۴) توانایی کنترل بر هوس‌ها - حفظ پیمان با خدا و رسولش

۱۲۷- رسیدن مردان و زنان به یک آرامش روانی بازتاب چه امری می‌باشد؟

- (۱) ازدواج و پاسخ صحیح به نیاز جنسی
- (۲) وحدت روحی حاصل از تربیت و پرورش فرزندان
- (۳) تسلط بر شور و احساس جوانی در زمان انتخاب همسر
- (۴) مشورت با پدر و مادر در مورد همسر آینده

۱۲۸- در کلام نبوی، ازدواج چگونه توصیف شده است و با شکل‌گیری آن کدام مورد حفظ می‌شود؟

- (۱) محبوب‌ترین بنا نزد خداوند - بخشی از تقوای الهی
- (۲) محبوب‌ترین بنا نزد خداوند - نیمی از دین
- (۳) مقدس‌ترین بنای اجتماعی نزد خداوند - نیمی از دین
- (۴) مقدس‌ترین بنای اجتماعی نزد خداوند - بخشی از تقوای الهی

۱۲۹- وعده خداوند مبنی بر سامان دادن زندگی به بهترین صورت برای دختران و پسران چگونه محقق می‌شود؟

- (۱) اهداف خود را از تشکیل خانواده مشخص کنند.
- (۲) معیارها و شاخص‌های همسر مناسب را بشناسند.
- (۳) قبل از ازدواج، حتماً عفاف پیشه کنند.
- (۴) در پی رابطه غیر شرعی پنهان یا آشکار با جنس مخالف نباشند.

۱۳۰- «پیشوایان ما با تکیه بر بندگی خداوند در سخت‌ترین شرایط، عزتمندانه زندگی کردند.» کدام روایت نبوی در ارتباط با این موضوع است؟

- (۱) «برای جان شما بهایی جز بهشت نیست، پس [خود را] به کم‌تر از آن نفروشید.»
- (۲) «اگر اینان خورشید را در دست راستم و ماه را در دست چپم بگذارند، از راه حق دست بر نمی‌دارم و تسلیم نمی‌شوم.»
- (۳) «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است، از این جهت غیر خدا در نظرشان کوچک است.»
- (۴) «بنده کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است.»

دین و زندگی ۱

آهنگ سفر، دوستی با خدا،  
یاری از نماز و روزه،  
فضیلت آراستگی  
زیبایی پوشیدگی  
درس ۸ تا ۱۲  
صفحه ۹۸ تا ۱۵۲

۱۳۱- قرآن، نتیجه تندروی در آراسته کردن خود را چه می نامد و چه تعبیری از آن دارد؟

(۱) شقاوت - کاری جاهلانه

(۲) شقاوت - عملی متکبرانه

(۳) تبرج - عملی متکبرانه

(۴) تبرج - کاری جاهلانه

۱۳۲- مفاهیم ذیل، به ترتیب مؤید کدام یک از گام‌های انسان در ثابت قدم ماندن در مسیر قرب الهی است؟

- شناخته شدن میزان موفقیت‌ها و عوامل موفقیت یا عدم موفقیت

- عهد انسان هم‌چون نوزادی است که باید از او مواظبت کرد.

- سعی در انجام فرایض الهی برای خشنودی خدا و دوری از محرمات الهی

(۱) محاسبه - مراقبت - عهد بستن

(۲) ارزیابی - عهد بستن - عهد بستن

(۳) محاسبه - مراقبت - مراقبت

(۴) ارزیابی - عهد بستن - مراقبت

۱۳۳- این که از زمان گذشته تا زمان حاضر، زنان راهبه و قدیس یکی از کامل‌ترین حجاب‌ها را انتخاب کرده‌اند، مؤید کدام نظر ایشان می‌باشد؟

(۱) حفظ حجاب، سلامت اخلاقی جامعه را بالا می‌برد و حریم و حرمت زن را حفظ می‌کند.

(۲) پوشش راهبه‌ها حضور مطمئن و همراه با امنیت زن و خودداری از نگاه نا اهلان را به دنبال می‌آورد.

(۳) داشتن حجاب، به دینداری نزدیک‌تر و در پیشگاه خداوند پسندیده‌تر است.

(۴) تنها حجاب چادر، کرامت و منزلت زن را در پی دارد و توجه نامحرمان را به حداقل می‌رساند.

۱۳۴- اگر از ما بپرسند: «جایگاه محبت به حق تعالی کجاست؟» در پاسخ چه می‌گوییم و با تفکر در کدام آیه، به ویژگی انسان مؤمن پی می‌بریم؟

- (۱) قلب انسان - «قُلْ ان كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله و يغفر لكم ذنوبكم و الله غفورٌ رحيم»
- (۲) قلب انسان - «و من الناس من يتخذ من دون الله انداداً يحبونهم كحب الله و الذين آمنوا أشدَّ حباً لله»
- (۳) عمل و رفتار انسان - «و من الناس من يتخذ من دون الله انداداً يحبونهم كحب الله و الذين آمنوا أشدَّ حباً لله»
- (۴) عمل و رفتار انسان - «قُلْ ان كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله و يغفر لكم ذنوبكم و الله غفورٌ رحيم»

۱۳۵- مطابق آیات قرآن کریم، کدام مورد آثار توجه کردن به دعوت‌های شیطانی برای ترویج قمار و شراب را بیان نموده است؟

- (۱) نجاست و پلیدی ظاهری - بازداشتن از نماز  
(۲) دوری از یاد خدا - بازداشتن از نماز
- (۳) نجاست و پلیدی ظاهری - بی‌خاصیت شدن نماز  
(۴) دوری از یاد خدا - بی‌خاصیت شدن نماز

۱۳۶- چرا ما پیامبر اکرم (ص) را اسوه خود قرار می‌دهیم و کدام مورد از آثار عزم قوی نیست؟

- (۱) چون در صورت لغزش و گناه از سوی ما، مورد شفاعت ایشان قرار می‌گیریم. - استواری بر هدف
- (۲) چون می‌دانیم هر کاری که انجام داده، درست بوده و مطابق دستور خداوند بوده است. - استواری بر هدف
- (۳) چون در صورت لغزش و گناه از سوی ما، مورد شفاعت ایشان قرار می‌گیریم. - انتخاب همسر مناسب
- (۴) چون می‌دانیم هر کاری که انجام داده، درست بوده و مطابق دستور خداوند بوده است. - انتخاب همسر مناسب

۱۳۷- به‌ترتیب، هر کدام از عبارت‌های زیر، مؤید کدام‌یک از آثار محبت به خدا و راه‌های افزایش آن است؟

- خداوند، کسی که جوانی‌اش را در اطاعت او بگذراند، دوست دارد.
- خداوند، عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر ارسال شده، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند.
- آن کس که به دوستی با خدا افتخار می‌کند، با هر چه ضد خداست، مقابله می‌نماید.

- (۱) دوستی با دوستان خدا - پیروی از خداوند - دوستی با دوستان خدا
- (۲) پیروی از خداوند - پیروی از خداوند - بی‌زاری از دشمنان خدا و مبارزه با آنان
- (۳) پیروی از خداوند - دوستی با دوستان خدا - بی‌زاری از دشمنان خدا و مبارزه با آنان
- (۴) دوستی با دوستان خدا - دوستی با دوستان خدا - پیروی از خداوند

۱۳۸- به ترتیب، تعبیر امام علی (ع) و امام صادق (ع) از «رفتن به جنگ با خدا» و «نشانه ضعف دینداری فرد» چه کارهایی است؟

(۱) انجام گناه در پی جلب توجه دیگران با خودآرایی - لباس نازک و بدن‌نما پوشیدن

(۲) انجام گناه در پی جلب توجه دیگران با خودآرایی - لباس کوتاه و گران قیمت پوشیدن

(۳) لباس نازک و بدن‌نما پوشیدن - جلب توجه دیگران با خودآرایی

(۴) لباس کوتاه و گران قیمت پوشیدن - جلب توجه دیگران با خودآرایی

۱۳۹- انسان‌های باتقوا برای خودنگهداری و حفظ خود از آلودگی، کدام روش را در پیش می‌گیرند؟

(۱) روز به روز بر توانمندی خود می‌افزایند تا در صورت قرار گرفتن در شرایط معصیت، آن قوت و نیرو آنان را حفظ کند.

(۲) مانند سوارکارانی هستند که سوار بر اسب‌ها شده‌اند و راه می‌پیمایند تا وارد بهشت شوند.

(۳) اسب چموش و سرکش را رام می‌کنند و اختیار آن را در دست می‌گیرند تا در شرایط گناه قرار نگیرند.

(۴) به خودشان مطمئن هستند، زمام نفس خود را در اختیار دارند و دیگران را هم از گناه کردن نجات می‌دهند.

۱۴۰- نتیجه عمل به فرمان حدیث نبوی «به حساب خود رسیدگی کنید، قبل از این که به حساب شما برسند.» کدام است؟

(۱) «إِنَّ فِي ذَلِكَ مِنْ عَزْمِ الْأُمُورِ»

(۲) «إِسْتِقَالَ الذُّنُوبَ وَاصْلَحَ الْعُيُوبَ»

(۳) «يُحِبُّبِكُمْ اللَّهُ وَ يُغْفِرُ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ»

(۴) «وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ»

\* چهار سؤال ابتدایی بخش استعداد معلّمی این آزمون، به اصول اولیه‌ای از امر آموزش اختصاص دارد.

۱۴۱- دبیری عادت دارد دانش‌آموزانی را که در کلاس درس از قوانین انضباطی پیروی نمی‌کنند، خیلی زود از کلاس اخراج کند. در این باره، کدام گزینه نظر متفاوتی دارد؟

- (۱) اخراج از کلاس، عامل یادگیری کمتر دانش‌آموز و اعتراض‌های بعدی او با گونه‌های دیگری از بی‌نظمی است.
- (۲) بدیهی است بدون برقراری نظم و مقرّرات، نمی‌توان از کلاس یادگیری مباحث علمی را انتظار داشت.
- (۳) باید برای تنبیه دانش‌آموزان - در صورت لزوم - مراحل تعیین شود. اخراج از کلاس، اولین مرحله نیست.
- (۴) تنبیه‌های نابه‌جا، قبح تنبیه را در ذهن دانش‌آموز می‌شکند و ترس دیگر دانش‌آموزان را نیز از تنبیه از بین می‌برد.

۱۴۲- چهار دانش‌آموز در یک املای تقریری (گفتاری)، چهار جمله زیر را نوشته‌اند. با توجه به نادرستی‌های این ابیات، کدام دانش‌آموز احتمالاً مشکلات شنیداری دارد؟

- (۱) به نام خداوند جانافرین / حکیم سخن در زبانافرین
  - (۲) خداونده بخشنده دستگیر / کریمه خطابخشه پوزش‌پذیر
  - (۳) عزیززی که هر کس درش سر بتاف / به هر در که شد هیچ عزّت نیاف
  - (۴) سر پادشاهان گردن فراذ / به درگاه او بر زمین نیاذ
- ۱۴۳- ابیات زیر از ملک‌الشعرای بهار است. کدام مورد از این ابیات برمی‌آید؟

«ادیبی زبان در طلاقت زبون / همی لام را خواند پیوسته نون

نوآموزی او را به چنگ اوفتاد / معلم به درسش زبان برگشاد

بدان کودک خرد، جای الف / انف یاد داد آن ادیب خرف

به‌ناچار الف را انف خواند خرد / معلم برآشفت وگوشش فشرد

بدو گفت انف چیست می‌خوان انف / فروخواند کودک به فرمان انف

دگر باره آشفت استاد پیر / بزد بانگ بر کودک ناگزیر

نوآموز روزی بود اندر آن / انف‌خوان و گریان و سیلی‌خوران

شبانگه پدر درکنارش نشاند / که امروز پور گرامی چه خواند؟

به شب همچنان کودک دلفروز / الف را انف خواند مانند روز

پدرگفت انف چیست جان پدر / الف گفت باید بسان پدر

چو بشنید کودک الف را درست / الف را الف خواند چالاک و چست»

- (۱) تنبیه‌های معلّمی، بهتر است از مهر پدری.
- (۲) خطای یادگیرنده از خطای یاددهنده است.
- (۳) یادگیرنده یاددهنده را به ذوق وامی‌دارد.
- (۴) بهادادن به خواسته‌های یادگیرنده، موجب خطاست.



۱۴۴- کدام بیت با دیگر ابیات هم‌مفهوم نیست؟

- (۱) علم در دفتر است و من هشیار / خود بخوانم به اوستاد چه کار
- (۲) مثل است این که آهنی ناچیز / بی‌مربی نگشت خنجر تیز
- (۳) تو که در نقشه بحر را نگری / دان کز اعماق بحر بی‌خبری
- (۴) آنچه خود گیری‌اش به سالی یاد / در دمی یادگیری از استاد

\* در سه سؤال بعدی تعیین کنید نسبت بین دو واژه کدام گزینه مثل دیگر گزینه‌ها نیست.

۱۴۵-

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| (۱) کشتی، فروند | (۲) کشور، شهر |
| (۳) سگ، قلاده   | (۴) نان، قرص  |

۱۴۶-

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| (۱) بدهکار، بستانکار | (۲) سرعت، شتاب   |
| (۳) محدود، بی‌کران   | (۴) شیفته، بیزار |

۱۴۷-

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| (۱) افتتاح، باز  | (۲) اعلان، آشکار |
| (۳) تاوان، غرامت | (۴) تصفیه، پاک   |

\* در دو پرسش بعدی، تعیین کنید کدام گزینه جایگزین بهتری برای جای خالی الگوست.

۱۴۸- «عالم - ؟ - تمایل - ؟ - تقاطع - عطابخش»

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| (۱) ملامت - لیاقت  | (۲) تألم - انطباق  |
| (۳) مالباخته - لقا | (۴) معلّم - مطابقت |

۱۴۹ - «ج - چ: ۴۲ / خ - د: ۹۰ / ر - ز: ۱۵۶ / س - ش: ۲۴۰ / ؟»

(۱) ص - ض: ۲۷۲

(۲) ص - ض: ۳۰۶

(۳) ض - ط: ۳۴۲

(۴) ض - ط: ۳۶۰

\* بخش مهمی از مهارت معلمي، صبر و حوصله است. صبر و حوصله در کشف روش‌های متنوع تدریس برای دانش‌آموزان مختلف، صبر و حوصله در مواجهه‌شدن با خطاهای دانش‌آموزان و صبر و حوصله در بیان چندباره یک مطلب. همچنین تقویت قدرت ذهن در تشخیص اولویت‌ها، یکی از مهارت‌های اکتسابی هر شخص است. شش سؤال از بخش هوش و استعداد معلمي در این آزمون، بر این اساس طراحی شده‌است.

بر اساس جدول روبه‌رو - در پنج ردیف و شش ستون - به سه سؤال بعدی پاسخ دهید.

د	ی	ظ	س	م	ج
ک	ا	ض	ب	چ	ف
غ	ر	ق	ح	ل	گ
ث	ت	ط	ذ	ع	ص
ز	ش	ه	ن	خ	و

۱۵۰- با حروف به‌هم‌ریخته یکی از ستون‌ها، نام یک کشور اروپایی را می‌توان ساخت. در نام این کشور چند نقطه وجود دارد؟

(۱) دو

(۲) سه

(۳) چهار

(۴) هفت

۱۵۱- اگر جای دو تا از حرف‌های جدول بالا را با هم عوض کنیم، در یکی از ردیف‌ها حروف واژه‌ای به معنای «لذیذ» ساخته می‌شود. این دو حرف کدام است؟

(۱) ج - چ

(۲) د - ذ

(۳) س - ش

(۴) م - ن

۱۵۲- از حرف سمت راست دو حرف پایین سومین حرف سه‌نقطه‌ای الفبای فارسی در جدول، ... خانه به چپ و یک خانه به پایین و سه خانه به راست و سه خانه به بالا می‌رویم تا در خانه زیرین بیست‌وهشتمین حرف الفبای فارسی بایسیم.... کدام است؟

(۱) یک

(۲) دو

(۳) سه

(۴) چهار

در یک کدگذاری ساده، به هر یک از حروف الفبا متناسب با تعداد نقاط و جایگاه آن نقاط عددی نسبت می‌دهیم. مثلاً «ت:۲»، «ن:۱»، «س:۰»، «ب:۱-» و «ی: ۲-» است. باقی حروف الفبا نیز از همین قاعده پیروی می‌کنند. همچنین عددی که به هر کلمه نسبت می‌دهیم، برابر است با مجموع اعدادی که به حروف آن کلمه نسبت می‌دهیم. مثلاً «بستنی:۰» است. بر این اساس، به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.

۱۵۳- بر اساس جدول بالا، اگر همه حروف سه نقطه‌ای الفبای فارسی را بنویسیم، به چه عددی می‌رسیم؟

- (۱) صفر  
(۲) ۳  
(۳) ۶  
(۴) ۹

۱۵۴- جای خالی عبارت «توازش قشنگ چهل چراغ...» با کدام واژه پر شود تا عدد این عبارت با کدگذاری بالا، عددی مضرب چهار باشد؟

- (۱) ما  
(۲) من  
(۳) تو  
(۴) شما

۱۵۵- ارزش عددی عبارت کدام گزینه عددی اول نیست؟

- (۱) افزایش اندک دستمزد کارگران  
(۲) رهاشدن بند تزویر  
(۳) رقابت خطرناک بازار سرمایه  
(۴) تحلیل موشکافانه و دقیق پرسش‌ها

\* شناخت نحوه استفاده از داده‌ها، یکی از نشانه‌های هوش و استعداد است. به سه پرسش که اختصاصاً در این زمینه طرح شده است پاسخ دهید.

۱۵۶- مردی متولد ۸ اسفند سال ۱۳۶۳ و همسرش یک سال و ۱۰ ماه و یک روز از او کوچک‌تر است. وقتی فرزند آن‌ها که ۱ دی ۱۳۹۵ به دنیا آمده

است، یک بهار، یک تابستان و یک زمستان دیده باشد، مادر خانواده چند سال و چند ماه و چند روز دارد؟ بهترین گزینه را انتخاب کنید.

- (۱) ۳۱ سال و ۳ ماه و ۸ روز  
(۲) ۳۰ سال و هشت ماه و ۲۲ روز  
(۳) ۳۱ سال و هشت ماه و ۸ روز  
(۴) ۳۰ سال و سه ماه و ۲۲ روز

۱۵۷- چهار خودپرداز داریم که هر یک اسکناس‌هایی مطابق با گزینه‌های زیر، به تعداد کافی دارند. از کدام یک از این خودپردازها نمی‌توان مبلغ دقیق

«۲۱۷۰۰۰ تومان» را دریافت کرد؟ واضح است که سقف برداشت نداریم.

- (۱) ۲۰۰۰ - ۱۰۰۰ - ۵۰۰۰  
(۲) ۱۰۰۰ - ۵۰۰۰ - ۲۰۰۰  
(۳) ۱۰۰۰۰ - ۲۰۰۰ - ۵۰۰۰  
(۴) ۲۰۰۰ - ۵۰۰۰۰ - ۱۰۰۰۰

۱۵۸- ربع عددی طبیعی را از ثلث آن کم کردیم و عدد ۴ را به حاصل افزودیم. مربع خمس عدد حاصل، یک شد. عدد اولیه چند واحد با عدد ۱۰ اختلاف

دارد؟

- (۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۵

\* انجام درست محاسبات عددی و نیز کشف الگوها و درک فضا، قسمتی دیگر از هوش و استعداد تحصیلی است. در ادامه این بخش از آزمون، به پرسش‌هایی از این دست پاسخ دهید.

۱۵۹- دو ظرف با حجم‌های یکسان داریم که سی درصد از اولی و بیست درصد از دومی با ماده «الف»، چهل درصد از اولی و پنجاه درصد از دومی با ماده

«ب» و ده درصد از هر کدام از دو ظرف با ماده «ج» پر شده است. باید ذکر کنیم که مواد یادشده کاملاً در هم حل می‌شوند و ماده دیگری در ظرف

نیست. حال اگر محتویات دو ظرف را با هم ترکیب کنیم و در ظرف جدیدی بریزیم، به نحوی که تمام ظرف با تمام محتویات ماده جدید پر شود،

نسبت مقدار ماده «ب» به مجموع مقدار ماده «الف» و «ج» کدام خواهد بود؟

$$\frac{8}{11} \quad (2)$$

$$\frac{7}{9} \quad (1)$$

$$\frac{9}{7} \quad (4)$$

$$\frac{11}{8} \quad (3)$$

در الگوهای عددی دو سؤال بعدی، بهترین گزینه را برای جایگزینی علامت سؤال انتخاب کنید.

۴, ۳, ۴, ۹, ۳۲, ?

۱۶۰

$$۱۶۰ \quad (2)$$

$$۱۵۵ \quad (1)$$

$$۱۲۴ \quad (4)$$

$$۱۲۸ \quad (3)$$

	۷	۶
۲	۱۹	۱۴
۱	۵	

	۲۱	۶
۱۱	۱۷	۱۵
۴	۱۰	

۱۶۱

$$۲ \quad (1)$$

	۱۴	۶
۵	۱۰	۱۷
۲	۲۰	

	؟	۶
۸	۱	۱۶
۳	۱۵	

$$۳ \quad (2)$$

$$۴ \quad (3)$$

$$۵ \quad (4)$$

\* براساس متن زیر به سه سؤال بعدی پاسخ دهید.

کیانا، کیمیا، کارن، کامران، از چهار رنگ «سبز، آبی، زرد، قرمز»، از چهار حیوان «فیل، خرس، شیر، اسب»، از چهار شهر «بروجرد، بجنورد، بیرجند، بیجار» و از چهار عنصر طبیعت یعنی «آب، باد، خاک، آتش» که روی کارت‌هایی نوشته شده بود، به صورت تصادفی از هر یک از موضوعات، هر کدام یکی را انتخاب کرده‌اند، به نحوی که:

(الف) شیر به کیانا نرسیده است. (ب) شهر بیجار و رنگ زرد به دو شخص متفاوت رسیده است.

(ج) عنصر کارن «آتش» و حیوان کیمیا «فیل» است. (د) خرس و آبی هر دو به یک نفر رسیده است.

(ه) سبز و بیرجند هر دو متعلق به یک نفر شده است.

۱۶۲- کدام مورد از اطلاعات بالا به دست می‌آید؟

(۱) رنگ کیمیا قطعاً آبی نیست. (۲) رنگ کامران قطعاً سبز نیست.

(۳) شهر کیمیا قطعاً بیجار است. (۴) شهر کامران قطعاً بروجرد است.

۱۶۳- با کدام فرض، حداقل یکی از کارت‌های دیگر یکی از افراد دقیقاً مشخص می‌شود؟

(۱) عنصر کیانا خاک باشد. (۲) حیوان کیانا اسب باشد.

(۳) عنصر کامران خاک باشد. (۴) حیوان کامران اسب باشد.

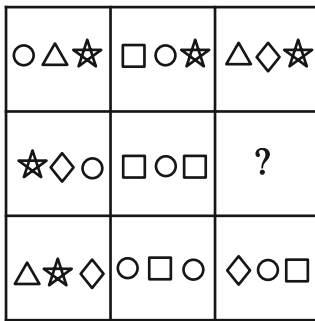
۱۶۴- اگر فردی که «بروجرد» را برداشته، رنگ قرمز را هم برداشته باشد، حیوان برداشته شده به همراه کدام شهر مشخص می‌شود؟

(۱) بروجرد (۲) بیرجند

(۳) بیجار (۴) بجنورد

۱۶۵- به جای علامت سؤال در دو الگوی زیر، کدام گزینه را می‌توان قرار داد؟





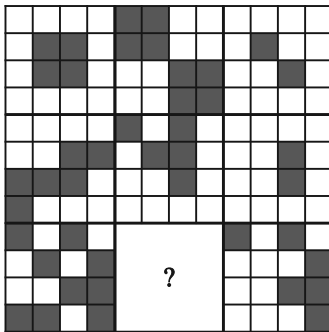
○ □ △ (۱)

○ ☆ □ (۲)

◇ □ ☆ (۳)

◇ □ △ (۴)

۱۶۷- به جای علامت سؤال الگوی تصویری زیر بدون دوران چند شکل مختلف می توان قرار داد؟



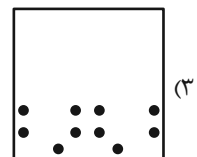
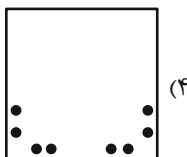
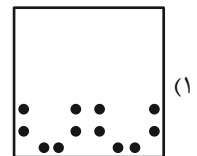
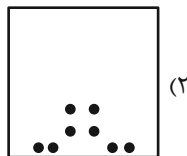
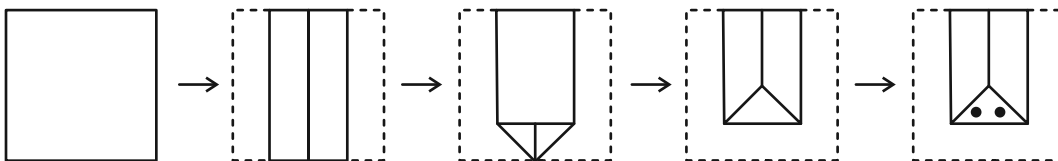
۳۲ (۱)

۶۴ (۲)

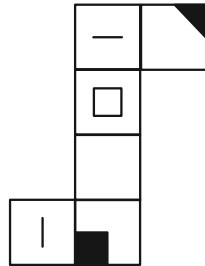
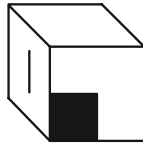
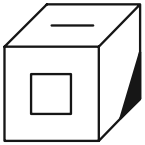
۱۲۸ (۳)

۲۵۶ (۴)

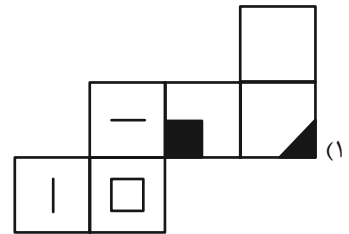
۱۶۸- برگه ای را مطابق با مراحل زیر تا و سوراخ می کنیم. برگه باز شده به کدام گزینه شبیه تر خواهد بود؟



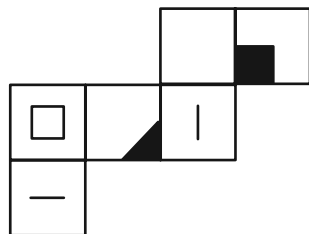
۱۶۹- از کدام شکل گسترده ممکن است مکعبی با دو نمای زیر ساخته شود؟ پشت برگه کاملاً سفید است.



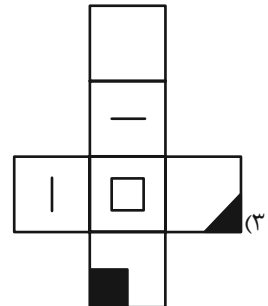
(۲)



(۱)



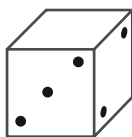
(۴)



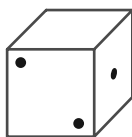
(۳)

۱۷۰- چهار تاس طبیعی زیر را در نظر بگیرید. در تاس طبیعی، مجموع اعداد در وجه روبه روی هم برابر با ۷ است. اگر بدانیم وجه پایینی هر یک از این

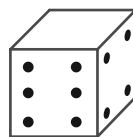
تاس‌ها در این نمای داده شده یک عدد فرد است، مجموع وجه‌های بالایی این چهار نما کدام است؟



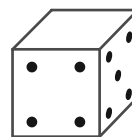
A



B



C



D

۱۴ (۲)

۱۶ (۱)

۲۰ (۴)

۱۸ (۳)



آزمون هدیة ۲۵ اسفند ۱۴۰۲

دفترچه پاسخ

اختصاصی دوازدهم ریاضی

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کاتلم اجلائی-مسعود بر ملا-طاہر دادستانی-محمد رضا راسخ-علی سلامت-جمشید عباسی-سعید علم پور-کامیار علیسون کیان کریمی خراسانی-حامد معنوی-جهانبخش نیکنام-وحید ون آبادی	ریاضی پایه	
امیر حسین ابومحبوب-سامان اسپهرم-افشین خاصه خان-محمد خندان-احسان خیراللهی-مجید علایی نسب-فرشاد فرامرزی امیر وفائی-سرژ یقیازاریان تبریزی	هندسه	
امیر حسین ابومحبوب-جواد حاتمی-عادل حسینی-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش-نیلوفر مهدوی-امیر وفائی	آمار و احتمال	
خسرو ارغوانی فرد-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-امیر حسین برادران-سیدایمان بنی هاشمی-علیرضا جباری اسماعیل حدادی-محمد رضا خادمی-بیتا خورشید-میثم دشتیان-مهدی شریفی-امیر محمد عبدوی-احسان کریمی-مصطفی کیانی محمدصادق مامسیده-محمود منصوری-ملیحه میر صالحی-مجتبی نکوئیان-مصطفی وانقی	فیزیک	
رئوف اسلام دوست-علی امینی-قادر باخاری-علیرضا بیانی-کامران جعفری-اسامه جوشن-امیر حاتمیان-ارژنگ خانلری حمید ذبحی-فرزاد رضایی-امید رضوانی-روزبه رضوانی-محمد رضا زهرهوند-امیر محمد سعیدی-رضا سلیمانی-جواد سوری لکی رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره-پارسا عیوض پور-مجید غنچه علی-محمد فائز نیا-محمد پارسا فراهانی-علی نظیف کار اکبر هنرمند	شیمی	

**گزینشگران و ویراستاران**

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	حسام نادری	امیر حسین مسلمی
گروه ویراستاری	سعید خان بابایی	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	حسین بصیرتر کمبور زهره آقامحمدی	احسان پنجه شاهی محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	حسام نادری	پارسا عیوض پور
مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	امیر حسین مرتضوی

**گروه فنی و تولید**

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳





ریاضی پایه

گزینه «۲» -۱

(کامیار علیون)

ابتدا مقدار  $n$  و  $A$  را به دست می‌آوریم:

$$\sqrt[3]{n} = \sqrt[3]{9\sqrt[3]{81}} \Rightarrow \sqrt[3]{n} = \sqrt[3]{3^2 \times 3^4} \Rightarrow \sqrt[3]{n} = \sqrt[3]{3^6}$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{n} = \sqrt[3]{3^6} \Rightarrow n = 3$$

$$A = \sqrt[4]{8} + \frac{2}{\sqrt[4]{2}} = \sqrt[4]{8} + \frac{2}{\sqrt[4]{2}} \times \frac{\sqrt[4]{8}}{\sqrt[4]{8}} = \sqrt[4]{8} + \frac{2\sqrt[4]{8}}{\sqrt[4]{8}}$$

$$= \sqrt[4]{8} + \sqrt[4]{8} = 2\sqrt[4]{8} = 2^3 \times 2^4 = 2^7 = 128$$

بنابراین ریشه  $n$  ام  $A$  یا به عبارتی ریشه سوم آن برابر است با:

$$\sqrt[3]{\frac{128}{2^4}} = \frac{5}{2^4} = \sqrt[3]{32}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی: صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

گزینه «۳» -۲

(کامظم ابلالی)

فرض کنید جمله اول دنباله حسابی برابر  $a$  باشد. بنابراین جملات دوم، سوم و ششم آن به صورت زیر است:  $a_2 = a + 2$ ,  $a_3 = a + 4$ ,  $a_6 = a + 10$ . بنابراین جمله اول دنباله هندسی،  $a + 4$  جمله دوم و  $a + 10$  جمله چهارم آن است. پس داریم:

$$r^2 = \frac{a+10}{a+4}, \quad r = \frac{a+4}{a+2}$$

$$\Rightarrow \frac{a+10}{a+4} = \left(\frac{a+4}{a+2}\right)^2 \Rightarrow (a+4)^3 = (a+10)(a+2)^2$$

$$\Rightarrow a^3 + 12a^2 + 48a + 64 = a^3 + 14a^2 + 44a + 40$$

$$\Rightarrow a^2 - 2a - 12 = 0$$

بنابراین دو مقدار برای  $a$  وجود دارد که حاصل ضرب آن‌ها برابر  $-12$  است.

(ریاضی ۱- مجموعه الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

گزینه «۳» -۳

(شامر معنوی)

با توجه به معادله  $x^2 - (m+3)x + 4 = 0$  داریم:

$$\alpha + \beta = m + 3, \quad \alpha\beta = 4$$

از طرفی جواب‌های معادله  $x^2 - 4x + n = 0$  برابر با  $\sqrt{\beta} - \sqrt{\alpha}$  و  $\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta}$  هستند، بنابراین  $P = n$  و  $S = 4$  است.

$$S = 2\sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta} + 2\sqrt{\beta} - \sqrt{\alpha} = \sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta}$$

$$\Rightarrow S = \sqrt{\alpha + \beta + 2\sqrt{\alpha\beta}} = \sqrt{m + 3 + 4} = 4$$

$$\Rightarrow m + 7 = 16 \Rightarrow m = 9$$

$$P = (2\sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta})(2\sqrt{\beta} - \sqrt{\alpha}) = 4\sqrt{\alpha\beta} - 2\alpha - 2\beta + \sqrt{\alpha\beta} = 5\sqrt{\alpha\beta} - 2(\alpha + \beta)$$

$$\Rightarrow P = 5(2) - 2(12) = 10 - 24 = -14 \Rightarrow n = -14$$

$$\Rightarrow m + n = -5$$

(مسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۷ تا ۹)

گزینه «۱» -۴

(کیان کریمی فراسانی)

با توجه به نقطه  $(0, 12)$ ، معادله سهمی را به صورت  $y = ax^2 + bx + 12$  بازنویسی می‌کنیم. اکنون با جای گذاری نقطه  $(3, 0)$  داریم:

$$y = ax^2 + bx + 12 \xrightarrow{(3, 0)} 0 = 9a + 3b + 12$$

$$\Rightarrow b = -3a - 4 \Rightarrow y = ax^2 - (3a + 4)x + 12$$

با توجه به شکل، تفاضل ریشه‌های معادله زیر برابر با ۷ است:

$$ax^2 - (3a + 4)x + 12 = 3 \Rightarrow ax^2 - (3a + 4)x + 9 = 0$$

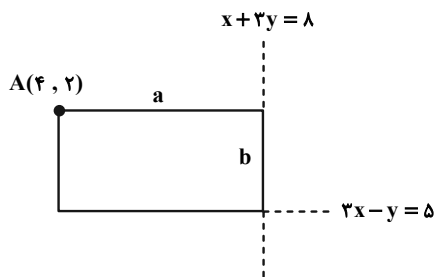
$$\Rightarrow \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 7 \xrightarrow{a > 0} \sqrt{9a^2 - 12a + 16} = 7a \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

گزینه «۴» -۵

(جمشید عباسی)

وضعیت این مستطیل مطابق شکل زیر است:



پس فاصله نقطه  $A$  از خطوط داده شده، طول اضلاع را می‌دهد:

$$a = \frac{|4 + 3(2) - 8|}{\sqrt{1^2 + 3^2}} = \frac{2}{\sqrt{10}}$$

$$b = \frac{|3(4) - (2) - 5|}{\sqrt{3^2 + 1^2}} = \frac{5}{\sqrt{10}}$$

پس مساحت مستطیل برابر  $ab = 1$  است.

(مسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

گزینه «۲» -۶

(کامیار علیون)

ابتدا معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$2[x] - m[(-x) - 2] = 5m + 1$$

$$\Rightarrow 2[x] - m[-x] = 3m + 1$$



از طرفی می‌دانیم:

$$[x] + [-x] = \begin{cases} -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \\ 0 & ; x \in \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow [-x] = \begin{cases} -1 - [x] & ; x \notin \mathbb{Z} \\ -[x] & ; x \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

پس معادله به صورت زیر بازنویسی می‌شود:

$$2[x] - m[-x] = 3m + 1 \xrightarrow{x \notin \mathbb{Z}} 2[x] - m(-[x] - 1) = 3m + 1$$

$$\Rightarrow (2 + m)[x] + m = 3m + 1 \Rightarrow [x] = \frac{2m + 1}{2 + m}$$

پس بایستی مقدار صحیح گردد تا معادله فوق دارای جواب باشد.

$$\frac{2m + 1}{2 + m} = \frac{2m + 4 - 3}{2 + m} = 2 - \frac{3}{2 + m} \in \mathbb{Z}$$

بنابراین  $m + 2$  مقسوم‌علیه صحیح عدد ۳ یعنی  $\pm 3$  و  $\pm 1$  می‌باشد.

$$m + 2 = 1 \Rightarrow m = -1$$

$$m + 2 = -1 \Rightarrow m = -3$$

$$m + 2 = 3 \Rightarrow m = 1$$

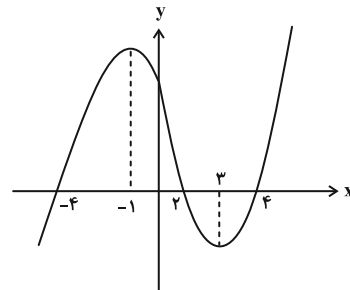
$$m + 2 = -3 \Rightarrow m = -5$$

۴ مقدار صحیح برای  $m$  موجود است.

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

۷- گزینه «۳»

(کیان کریمی فراسانی)



بزرگ‌ترین بازه به فرم  $[a, b]$  که تابع در آن وارون‌پذیر است، بازه  $[-1, 3]$  است. پس  $[a, b] \subseteq [-1, 3]$ . حال برای این‌که کمترین مقدار  $ab$  حاصل شود، باید  $a = -1$  و  $b = 3$  باشد. تا مقدار  $ab = -3$  به دست آید.

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۸- گزینه «۲»

(علی سلامت)

ابتدا ضابطه  $f^{-1}$  را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \begin{cases} 2x - 5 & ; x > 3 \Rightarrow y > 1 \\ 1 - \sqrt{x - 2} & ; 2 \leq x \leq 3 \Rightarrow 0 \leq y \leq 1 \end{cases}$$

بنابراین ضابطه  $f^{-1}$  به صورت زیر است:

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} \frac{x+5}{2} & ; x > 1 \\ x^2 - 2x + 3 & ; 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$$

حال برای حل معادله  $f^{-1}(x) = g(x)$  می‌نویسیم:

$$x > 3: \frac{x+5}{2} = x-3 \Rightarrow 2x-6 = x+5 \Rightarrow x = 11 \quad \text{ق ق}$$

$$1 < x < 3: \frac{x+5}{2} = 3-x \Rightarrow x+5 = 6-2x \Rightarrow x = \frac{1}{3} \quad \text{غ ق}$$

$$0 \leq x \leq 1: x^2 - 2x + 3 = 3 - x \Rightarrow x^2 - x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{ق ق} \\ \text{ق ق} \end{matrix}$$

بنابراین نمودارها دو تابع  $f^{-1}$  و  $g$ ، ۳ نقطه مشترک دارند.

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

۹- گزینه «۱»

(محمدرضا راسخ)

$$D_{\text{gof}} = D_f = \mathbb{R} - \mathbb{Z}$$

حال ضابطه تابع  $\text{gof}$  را می‌نویسیم:

$$(\text{gof})(x) = g(f(x)) = g\left(\frac{1}{\sqrt{x-[x]}}\right) = \frac{1}{\frac{1}{x-[x]} + \frac{1}{|[x]-x|}}$$

$$\xrightarrow{0 < x-[x] < 1} (\text{gof})(x) = \frac{x-[x]}{2}$$

حال داریم:

$$0 < x - [x] < 1 \Rightarrow 0 < \frac{x - [x]}{2} < \frac{1}{2} \Rightarrow 0 < \text{gof}(x) < \frac{1}{2}$$

در نتیجه  $a = 0$ ،  $b = \frac{1}{2}$  و  $a + b = 1$  است.

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۱۰- گزینه «۴»

(سعید علم‌پور)

با توجه به اینکه نمودار  $f$  اکیداً صعودی و  $f(x) = \left(\frac{12}{a-3}\right)^x$  است، باید

$$\frac{12}{a-3} > 1 \quad \text{باشد.}$$

$$\Rightarrow 0 < a - 3 < 12 \Rightarrow 3 < a < 15 \quad (I)$$



(میانقبش نیکنام)

۱۳- گزینه «۲»

معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\sqrt{\frac{1}{9}(\log_x 3 + 1 + 1 + \log_3 x)} = \sqrt{\log_3 x + \frac{1}{3}}$$

با تغییر متغیر  $t = \sqrt{\log_3 x}$  داریم:

$$\sqrt{\frac{1}{9}\left(\frac{1}{t^2} + 2 + t^2\right)} = t + \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{3}\sqrt{\left(t + \frac{1}{t}\right)^2} = t + \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{t > 0} \frac{1}{3}\left(t + \frac{1}{t}\right) = t + \frac{1}{3} \Rightarrow t^2 + 1 = 3t^2 + t$$

$$\Rightarrow 2t^2 + t - 1 = (t+1)(2t-1) = 0 \xrightarrow{t > 0} t = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \log_3 x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 3^{\frac{1}{2}}$$

پس جواب معادله  $3^{\frac{1}{2}}$  و در نتیجه  $a = \frac{1}{3}$  است.

$$\Rightarrow [\log_3 a] = \left[\log_3 \frac{1}{3}\right] = [-1] = -1$$

(حسابان - توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

(ممدرضا راسخ)

۱۴- گزینه «۲»

عبارت‌های داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\frac{1 + \tan \theta}{1 + \cot \theta} = \tan \theta < 0 \text{ : ناحیه‌های دوم یا چهارم}$$

$$1 - \frac{\cos^2 \theta}{1 + \sin \theta} = \frac{1 + \sin \theta - \cos^2 \theta}{1 + \sin \theta} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{1 - \cos^2 \theta + \sin \theta}{1 + \sin \theta} = \frac{\sin^2 \theta + \sin \theta}{1 + \sin \theta} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \theta(1 + \sin \theta)}{1 + \sin \theta} = \sin \theta > 0 \text{ : ناحیه‌های اول یا دوم}$$

از اشتراک ناحیه‌های به دست آمده نتیجه می‌گیریم که  $\theta$  در ناحیه دوم دایره مثلثاتی قرار دارد.

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(کامیار علیون)

۱۵- گزینه «۱»

ابتدا عبارت A را ساده‌تر می‌کنیم:

$$A = \frac{\cos 15^\circ + \tan 255^\circ + \sin 285^\circ}{\sin^2 165^\circ + \cos 15^\circ \cdot \sin 75^\circ - \sin 15^\circ}$$

$$= \frac{\cos 15^\circ + \tan(180^\circ + 75^\circ) + \sin(270^\circ + 15^\circ)}{\sin^2(180^\circ - 15^\circ) + \cos 15^\circ \sin(90^\circ - 15^\circ) - \sin 15^\circ}$$

از طرفی چون به ازای  $x > 0$  نمودار تابع  $f$  زیر نمودار تابع  $y = 3^x$  است، داریم:

$$\frac{12}{a-3} < 3^{\frac{a-3}{2}} \Rightarrow 12 < 3a-9 \Rightarrow a > 7 \text{ (II)}$$

$$\xrightarrow{(I) \cap (II)} 7 < a < 15 \xrightarrow{a \in \mathbb{Z}} a = 8, 9, \dots, 14$$

$a$  می‌تواند ۷ مقدار صحیح داشته باشد.

(حسابان - توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

۱۱- گزینه «۳»

دامنه تابع بازه  $(-2, +\infty)$  است و از آنجا که این بازه باید جواب نامعادله  $ax + b > 0$  باشد، داریم:

$$a(-2) + b = 0 \Rightarrow b = 2a \text{ (1)}$$

عرض از مبدأ تابع برابر ۳ است:

$$\Rightarrow \log_c b = 3 \Rightarrow b = c^3 \text{ (2)}$$

مختصات نقطه  $(2, 4)$  هم در ضابطه صدق می‌کند:

$$\Rightarrow \log_c (2a + b) = 4 \Rightarrow 2a + b = c^4 \text{ (3)}$$

از دستگاه معادلات (۱)، (۲) و (۳) به دست می‌آید:

$$a = 4, b = 8, c = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = \log_2 (4x + 8) = 2 + \log_2 (x + 2)$$

$x_0$  محل برخورد نمودار تابع با محور  $x$  ها است و داریم:

$$f(x_0) = 2 + \log_2 (x_0 + 2) = 0 \Rightarrow \log_2 (x_0 + 2) = -2$$

$$\Rightarrow x_0 + 2 = \frac{1}{4} \Rightarrow x_0 = -\frac{7}{4}$$

(حسابان - توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۱۲- گزینه «۲»

می‌توانیم دنباله حجم باقی‌مانده از آب مخزن را به صورت زیر بنویسیم:

$$V(n) = V_0 \left(\frac{81}{100}\right)^n$$

که  $n$  تعداد روزهای سپری شده است. داریم:

$$\frac{9}{100} V_0 = V_0 \left(\frac{81}{100}\right)^n \Rightarrow \log \frac{9}{100} = n \log \frac{81}{100}$$

$$\Rightarrow \log 9 - \log 100 = n(\log 81 - \log 100)$$

$$\Rightarrow 2 \log 3 - 2 = n(4 \log 3 - 2) \Rightarrow n = \frac{2 - 2 \log 3}{2 - 4 \log 3}$$

با جای گذاری مقدار تقریبی  $\log 3$  داریم:

$$n = \frac{2 - 2(0/45)}{2 - 4(0/45)} = \frac{1/1}{0/2} = 5/5 \text{ روز}$$

(حسابان - توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)



(کیان کریمی فراسانی)

۱۸- گزینه «۴»

ابتدا توجه کنید که:

$$(1+x)(1+5x)(1+6x) = 1 + 12x + 41x^2 + 30x^3$$

$$(1+2x)(1+3x)(1+7x) = 1 + 12x + 41x^2 + 42x^3$$

پس عملاً حد زیر را داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-12x^3}{x^n} = a$$

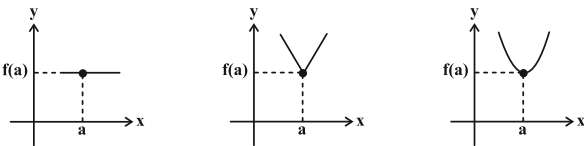
چون حاصل حد موجود و غیرصفر است، پس  $n = 3$  و  $a = -12$  و در نتیجه  $na = -36$  است.

(حسابان ۱- هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(معمدرضا اسخ)

۱۹- گزینه «۲»

اگر  $f(a) \in \mathbb{Z}$  و  $g(x) = [f(x)]$  تابع  $g$  به شرطی در  $x = a$  پیوسته است که نمودار تابع  $f$  در اطراف نقطه  $a$  به یکی از صورت‌های زیر باشد:



طبق نکته بالا  $x = -2$  ریشه عبارت داخل قدرمطلق است:

$$-2 - 2m = 0 \Rightarrow m = -1 \Rightarrow f(x) = ||x + 2|| \Rightarrow f(-1) = 1$$

(حسابان ۱- هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

(وفیر ون آباری)

۲۰- گزینه «۱»

$x = 1$  ریشه منخرج عبارت کسری داده شده است، پس برای اینکه حاصل

حد آن در همسایگی  $x = 1$  برابر مقدار مشخص  $b$  شود، لازم است  $x = 1$

ریشه عبارت صورت نیز باشد، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3}\sqrt{x} - a}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3}\sqrt{x} - 2}{x-1} \times \frac{\sqrt{x+3}\sqrt{x} + 2}{\sqrt{x+3}\sqrt{x} + 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+3\sqrt{x}-4}{(x-1)(\sqrt{x+3}\sqrt{x}+2)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+4)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1) \times 4} = \frac{5}{8}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \frac{5}{8} \xrightarrow{\text{شرط پیوستگی}} f(1) = b = \frac{5}{8}$$

$$\Rightarrow b - a = \frac{5}{8} - 2 = -\frac{11}{8}$$

(حسابان ۱- هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

$$\Rightarrow A = \frac{\cos 15^\circ + \tan 75^\circ - \cos 15^\circ}{\sin^2 15^\circ + \cos 15^\circ - \frac{1}{4}} = \frac{\tan 75^\circ}{\sin^2 15^\circ + \cos^2 15^\circ - \frac{1}{4}}$$

$$= \frac{\tan 75^\circ}{1 - \frac{1}{4}} = 2 \tan 75^\circ$$

از طرفی  $\tan 75^\circ = 2 + \sqrt{3}$ ، بنابراین:

$$A = 2(2 + \sqrt{3}) = 4 + 2\sqrt{3} = (\sqrt{3} + 1)^2$$

پس ریشه دوم عبارت  $A$ ،  $\pm(\sqrt{3} + 1)$  می‌باشد.

(حسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(کیان کریمی فراسانی)

۱۶- گزینه «۲»

ساده شده رابطه داده شده به صورت زیر است:

$$\sin(\hat{A} + \hat{B}) = -\cos(\hat{B} + \hat{C})$$

و با توجه به تساوی  $\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ$  داریم:

$$\sin(180^\circ - \hat{C}) = -\cos(180^\circ - \hat{A}) \Rightarrow \sin \hat{C} = \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow \cos(90^\circ - \hat{C}) = \cos \hat{A} \xrightarrow{0^\circ < 90^\circ - \hat{C} < 90^\circ} 90^\circ - \hat{C} = \hat{A}$$

$$\Rightarrow \hat{A} + \hat{C} = 90^\circ \Rightarrow \hat{B} = 90^\circ$$

(حسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(ظاهر درستانی)

۱۷- گزینه «۱»

برای این که تابع در  $x = 1$  دارای حد باشد، باید حد چپ و راست برابر

داشته باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \left(0 - \frac{b(x-1)}{(x-1)(x+1)}\right) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \left(-\frac{b}{x+1}\right) = -\frac{b}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \left(a + \frac{b(x-1)}{(x-1)(x+1)}\right) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \left(a + \frac{b}{x+1}\right) = a + \frac{b}{2}$$

و از تساوی این دو مقدار داریم:

$$\Rightarrow a + \frac{b}{2} = -\frac{b}{2} \Rightarrow a + b = 0$$

(حسابان ۱- هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۹)

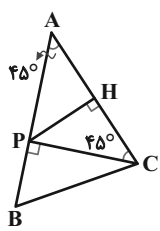


هندسه ۱

گزینه ۱

(سامان اسپهرم)

از P به C وصل می کنیم. از آنجا که P روی عمودمنصف AC قرار دارد، فاصله آن از A و C با هم برابر است و مثلث APC متساوی الساقین است.



$$\hat{A}PC = 180^\circ - 2\hat{A} = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ \Rightarrow \hat{B}PC = 90^\circ$$

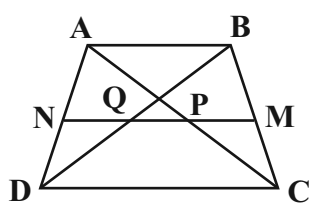
$$\Delta BPC: BC^2 = PB^2 + PC^2 = 1^2 + 1^2 = 2 \Rightarrow BC = \sqrt{2}$$

(هنرسه ۱- ترسیم های هندسی و استرلاال: صفحه های ۱۳ و ۱۴)

گزینه ۳

(سرژ یقیا زاریان تبریزی)

در دوزنقه ABCD، پاره خط موازی قاعده ها، ساق ها را به ترتیب در نقاط M و N قطع می کند. طبق فرض سوال  $\Delta AB = \Delta CD$  است. قطرهای دوزنقه، پاره خط MN به موازات قاعده ها را به ترتیب در نقاط P و Q قطع می کنند. طبق فرض،  $NQ = PQ = PM$  است.



$$\Delta ABD: NQ \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{DN}{AD} = \frac{NQ}{AB} \quad (1)$$

$$\Delta ADC: NP \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{AN}{AD} = \frac{NP}{DC}$$

$$= \frac{2NQ}{\Delta AB} = \frac{4NQ}{\Delta AB} \quad (2)$$

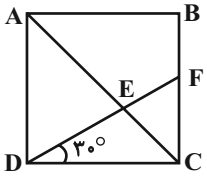
$$(1), (2) \Rightarrow \frac{DN}{AN} = \frac{AB}{4NQ} \Rightarrow \frac{DN}{AN} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{AN}{DN} = \frac{4}{5}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه های ۳۳ تا ۳۷)

گزینه ۳

(غشبین فاصه فان)

پاره خط DE را امتداد می دهیم تا ضلع BC را در نقطه F قطع کند.



در مثلث قائم الزاویه DCF، ضلع FC روبه رو به زاویه  $30^\circ$  و در نتیجه نصف ضلع DF است. اگر طول ضلع مربع را برابر a فرض کنیم، آن گاه داریم:

$$DF^2 = FC^2 + DC^2 \Rightarrow (2FC)^2 = FC^2 + a^2 \Rightarrow 3FC^2 = a^2$$

$$\Rightarrow FC^2 = \frac{a^2}{3} \Rightarrow FC = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

دو مثلث ADE و CFE به حالت تساوی دو زاویه متشابه اند و داریم:

$$\frac{FC}{AD} = \frac{CE}{AE} \Rightarrow \frac{\frac{a}{\sqrt{3}}}{a} = \frac{CE}{AE} \Rightarrow \frac{CE}{AE} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

ترکیب نسبت در مخرج

$$\frac{CE}{AC} = \frac{1}{\sqrt{3} + 1} \times \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3} - 1} = \frac{\sqrt{3} - 1}{2}$$

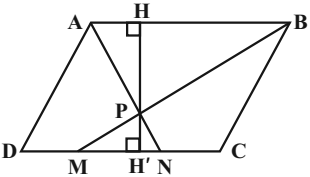
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه های ۳۸ تا ۴۱)

پنر ضلعی ها: صفحه ۶۴

گزینه ۴

(غشبین فاصه فان)

دو مثلث PAB و PMN به حالت تساوی دو زاویه متشابه اند.



نسبت ارتفاعها در دو مثلث متشابه برابر نسبت تشابه آن دو مثلث است، بنابراین داریم:

$$\frac{PH}{PH'} = \frac{AB}{MN} = \frac{3}{1} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{PH + PH'}{PH'} = \frac{3 + 1}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{HH'}{PH'} = 4$$

$$\frac{S_{ABCD}}{S_{PMN}} = \frac{HH' \times AB}{\frac{1}{2} PH' \times MN} = 2 \times \frac{HH'}{PH'} \times \frac{AB}{MN} = 2 \times 4 \times 3 = 24$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه های ۴۵ و ۴۶)

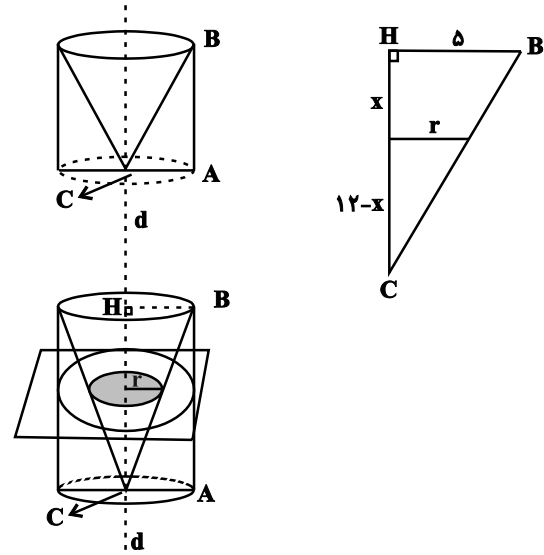
پنر ضلعی ها: صفحه ۶۵



۲۵ - گزینه «۳»

(سرر یقیا زاریان تبریزی)

در مثلث  $ABC$ ، از رأس  $C$  عمود وارد بر ضلع  $AC$  را رسم می‌کنیم. از دوران مثلث  $ABC$  حول خط  $d$  گذرا از رأس  $C$ ، یک استوانه حاصل می‌شود که یک مخروط از میان آن برداشته شده است. سطح مقطع حاصل از تقاطع صفحه  $P$  با شکل حاصل از دوران مثلث  $ABC$  حول خط  $d$ ، حلقه‌ای به شعاع درونی  $r$  و شعاع بیرونی  $5$  است. (مساحت دایره‌ای به شعاع  $AC$  که مساحت قسمت هاشور خورده از آن برداشته شده است.)



$$\frac{r}{5} = \frac{12-x}{12} \Rightarrow x = 12\left(1 - \frac{r}{5}\right) \quad (1)$$

$$S = (\text{مساحت دایره به شعاع } r) - (\text{مساحت دایره به شعاع } 5) \\ = 25\pi - \pi r^2 = \frac{75\pi}{4} \Rightarrow r = \frac{5}{2} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow x = 12\left(1 - \frac{r}{5}\right) = 12\left(1 - \frac{1}{2}\right) = 6$$

(هنرسه ۱ - تبسم فضایی؛ صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۲۶ - گزینه «۴»

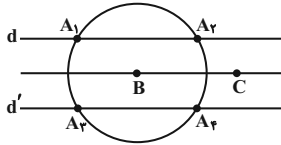
(مبیر علایی نسب)

فرض کنید  $AH$  ارتفاع وارد بر ضلع  $BC$  در مثلث  $ABC$  باشد. در این صورت داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC \Rightarrow 15 = \frac{1}{2} AH \times 10 \Rightarrow AH = 3$$

یعنی نقطه  $A$  از خط گذرنده از نقاط  $B$  و  $C$ ، ۳ واحد فاصله دارد. در نتیجه نقطه  $A$  می‌تواند روی یکی از دو خط  $d$  و  $d'$  موازی با  $BC$  و به فاصله ۳ واحد از آن قرار داشته باشد.

از طرفی  $AB = 7$  است، پس نقطه  $A$  روی دایره‌ای به مرکز  $B$  و شعاع  $7$  واقع است. مطابق شکل نقاط برخورد این دایره و خطوط  $d$  و  $d'$  (نقطه‌های  $A_1, A_2, A_3, A_4$ ) جواب مسئله هستند.

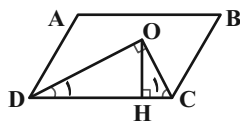


(هنرسه ۱ - ترسیم‌های هندسی و استرلا؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱)

۲۷ - گزینه «۱»

(امیرسین ابومویب)

در متوازی‌الاضلاع هر دو زاویه مجاور مکمل یکدیگرند، بنابراین داریم:



$$\hat{C} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow \hat{C}_1 + \hat{D}_1 = 90^\circ \Rightarrow \hat{O} = 90^\circ$$

همچنین در هر متوازی‌الاضلاع، زوایای مقابل با هم برابرند، پس داریم:

$$\hat{D}_1 = \frac{\hat{D}}{2} = \frac{\hat{B}}{2} = 15^\circ$$

در مثلث قائم‌الزاویه  $COD$ ، یکی از زوایای حاده برابر  $15^\circ$  است، پس طول ارتفاع وارد بر وتر،  $\frac{1}{4}$  طول وتر است و در نتیجه داریم:

$$S_{COD} = \frac{1}{2} OH \times CD = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} CD \times CD \\ = \frac{1}{2} \times 3 \times 12 = 18$$

(هنرسه ۱ - پندرضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹ و ۶۴)

۲۸ - گزینه «۲»

(ممر فندان)

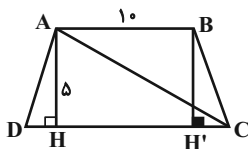
چهار یال  $DH$ ،  $EH$ ،  $CG$ ،  $FG$  هر کدام با یال  $AB$  متناظرند. حال در صورت انتخاب دو جفت یال  $(DH, FG)$  و  $(EH, CG)$ ، در هر جفت، دو یال متنافر با یکدیگر و همچنین متنافر با یال  $AB$  هستند.

(هنرسه ۱ - تبسم فضایی؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۲۹ - گزینه «۲»

(ممر فندان)

مطابق شکل فرض کنید  $AB = 10$  و  $AH = 5$  باشد. در این صورت داریم:





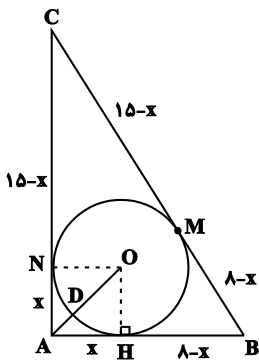
(سرژ یقیا زاریان تبریزی)

۳۲- گزینه ۱

با توجه به اینکه  $17^2 = 15^2 + 8^2$ ، می توان نتیجه گرفت که مثلث ABC قائم الزاویه است. اگر از A به مرکز O وصل کنیم تا دایره را در نقطه D قطع کند، آنگاه AD نزدیک ترین فاصله A تا نقاط دایره است. با توجه به شکل، اگر  $AH = AN = x$  باشد، آنگاه داریم:

$$BC = 17 \Rightarrow (8-x) + (15-x) = 17 \Rightarrow x = 3$$

بنابراین شعاع دایره محاطی داخلی مثلث، برابر  $r = 3$  است و در نتیجه داریم:



$$\Delta OAH : OA^2 = OH^2 + AH^2 = 3^2 + 3^2 = 18 \\ \Rightarrow OA = 3\sqrt{2}$$

$$AD = OA - OD = 3\sqrt{2} - 3 = 3(\sqrt{2} - 1) \Rightarrow \frac{AD}{r} = \sqrt{2} - 1$$

(هنر سه ۲- دایره؛ صفحه های ۲۵ و ۲۶)

(سرژ یقیا زاریان تبریزی)

۳۳- گزینه ۲

دو دایره یک مماس مشترک دارند. بنابراین مماس داخل هستند. مطابق شکل داریم:

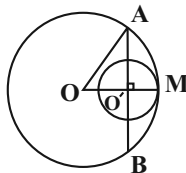
$$OO' = OM - O'M = R - R' \\ = 10 - 2 = 8$$

$$\Delta OAO' : OA^2 = OO'^2 + O'A^2 \\ \Rightarrow O'A^2 = OA^2 - OO'^2 \\ = 10^2 - 8^2 = 36 \Rightarrow O'A = 6$$

از طرفی می دانیم در هر دایره، قطر عمود بر هر وتر، آن وتر و کمان های نظیر آن وتر را نصف می کند. بنابراین داریم:

$$O'A = \frac{AB}{2} \Rightarrow AB = 2O'A = 12$$

(هنر سه ۲- دایره؛ صفحه های ۱۳ و ۲۰ تا ۲۲)



$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AH(AB + CD) \Rightarrow 60 = \frac{1}{2} \times 5(10 + CD)$$

$$\Rightarrow 10 + CD = 24 \Rightarrow CD = 14$$

دو مثلث AHD و BH'C هم نهشت هستند. بنابراین داریم:

$$DH = CH' = \frac{CD - AB}{2} = \frac{14 - 10}{2} = 2$$

$$\Rightarrow CH = CH' + HH' = 2 + 10 = 12$$

$$\Delta AHC : AC^2 = AH^2 + CH^2 = 25 + 144 = 169$$

$$\Rightarrow AC = 13$$

(هنر سه ۱- پندرضلعی ها؛ صفحه های ۶۱ تا ۶۳)

۳۰- گزینه ۳

(فرشار فرامرزی)

گزینه ۱: از یک نقطه غیر واقع بر یک خط، یک و تنها یک خط موازی با آن می توان رسم کرد.

گزینه ۲: از یک نقطه غیر واقع بر یک صفحه، یک و تنها یک خط می توان عمود بر آن صفحه رسم کرد.

گزینه ۳: از یک نقطه غیر واقع بر یک صفحه، بی شمار خط موازی با آن صفحه می توان رسم کرد.

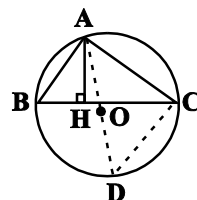
گزینه ۴: از هر خط که بر یک صفحه عمود نباشد، یک و تنها یک صفحه می گذرد که بر صفحه مفروض عمود باشد.

(هنر سه ۱- تقسیم فضایی؛ صفحه های ۸۱ تا ۸۳)

هندسه ۲

۳۱- گزینه ۳

(امسان فیراللهی)

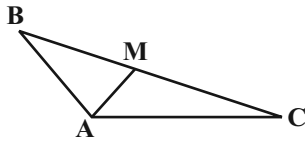


فرض کنید AD قطر دایره محیطی مثلث ABC باشد. در این صورت زاویه ACD محاطی روبه رو به قطر و در نتیجه برابر  $90^\circ$  است. بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} \hat{B} = \hat{D} = \frac{\widehat{AC}}{2} \\ \hat{H} = \hat{ACD} = 90^\circ \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{تساوی دوزاویه} \\ \Delta AHB \sim \Delta ACD \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{AH}{AC} = \frac{AB}{AD} \Rightarrow \frac{AH}{6} = \frac{5}{2 \times 4} \Rightarrow AH = \frac{30}{8} = \frac{15}{4}$$

(هنر سه ۲- دایره؛ صفحه های ۱۳ و ۲۵)



حال طبق قضیه میانه‌ها داریم:

$$AB^2 + AC^2 = 2AM^2 + \frac{BC^2}{2} \Rightarrow 3^2 + 6^2 = 2AM^2 + \frac{6^2}{2}$$

$$\Rightarrow 2AM^2 = 45 - \frac{6^2}{2} = \frac{27}{2} \Rightarrow AM^2 = \frac{27}{4} \Rightarrow AM = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

گزینه «۲» (امیر فرسین ابومویب)

طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ADE داریم:

$$DE^2 = AD^2 + AE^2 - 2AD \times AE \times \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow 5^2 = 3^2 + 6^2 - 2 \times 3 \times 6 \times \cos \hat{A} \Rightarrow 36 \cos \hat{A} = 20 \Rightarrow \cos \hat{A} = \frac{5}{9}$$

اگر قضیه کسینوس‌ها را در مثلث ABC بنویسیم، آنگاه داریم:

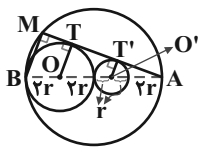
$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos \hat{A}$$

$$= 10^2 + 9^2 - 2 \times 10 \times 9 \times \frac{5}{9} = 81 \Rightarrow BC = 9$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

گزینه «۳» (اخشین فاضله‌فان)

با توجه به اطلاعات داده شده می‌توانیم نمودار زیر را رسم کنیم.



$$TT' = \sqrt{(r+2r)^2 - (2r-r)^2} = 2\sqrt{2}r$$

$$\triangle AOT : OT \parallel O'T' \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{TT'}{AT} = \frac{OO'}{AO} = \frac{2r}{6r} = \frac{1}{3}$$

$$AT = 3TT' = 6\sqrt{2}r$$

$$\triangle AMB : BM \parallel OT \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AT}{TM} = \frac{AO}{OB} = \frac{6r}{2r}$$

$$\Rightarrow \frac{6\sqrt{2}r}{TM} = 3 \Rightarrow TM = \frac{6\sqrt{2}r}{3}$$

$$AM = AT + TM = 6\sqrt{2}r + \frac{6\sqrt{2}r}{3} = \frac{16\sqrt{2}}{3}r$$

(هنر سه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

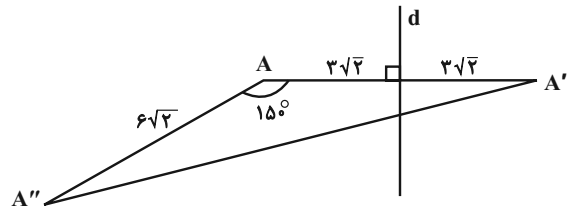
۳۴- گزینه «۱»

(اخشین فاضله‌فان)

مطابق شکل  $AA' = 6\sqrt{2}$  است. از طرفی دوران تبدیلی طولی است.

بنابراین  $AA'' = 6\sqrt{2}$  بوده و در نتیجه طبق رابطه سینوسی مساحت مثلث

داریم:



$$S_{\triangle AA'A''} = \frac{1}{2} AA' \times AA'' \times \sin \hat{A} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times 6\sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 18$$

$$\sin 15^\circ = \sin(18^\circ - 3^\circ) = \sin 3^\circ = \frac{1}{2}$$

تذکر:

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴)

۳۵- گزینه «۴»

(امیر وفاتی)

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AD(AB + CD)$$

$$\Rightarrow 26 = \frac{1}{2} \times 4(AB + 7) \Rightarrow AB + 7 = 13 \Rightarrow AB = 6$$

$$\triangle ABM \text{ محیط} = 3 + 5 + 6 = 14 \Rightarrow 2P = 14 \Rightarrow P = 7$$

$$S_{ABM} = \sqrt{P(P-AB)(P-AM)(P-BM)}$$

$$= \sqrt{7 \times 1 \times 2 \times 4} = 2\sqrt{14}$$

بنابراین در صورت بازتاب نقطه M نسبت به ضلع AB، میزان افزایش

مساحت برابر است با:

$$2S_{ABM} = 2 \times 2\sqrt{14} = 4\sqrt{14}$$

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۳۶- گزینه «۴»

(مهمر فندان)

طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos \hat{A}$$

$$= 3^2 + 6^2 - 2 \times 3 \times 6 \times \left(-\frac{1}{3}\right) = 9 + 36 + 18 = 63$$

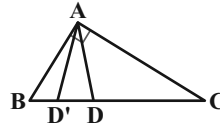




**آمار و احتمال**

گزینه ۱ - ۳۹

(امیرمسین ابومیبوب)



$$\triangle ABC : BC^2 = AB^2 + AC^2 = 9^2 + 12^2 = 225 \Rightarrow BC = 15$$

طبق قضیه نیمسازها در مثلث ABC داریم:

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{BD}{BC} = \frac{AB}{AB + AC}$$

$$\Rightarrow \frac{BD}{15} = \frac{9}{21} \Rightarrow BD = \frac{15 \times 9}{21} = \frac{45}{7}$$

نسبت تجانس برابر  $k = \frac{BD}{BC} = \frac{3}{7}$  است، پس اگر  $D'$  تصویر نقطه  $D$  در

این تجانس باشد، آنگاه داریم:

$$\frac{BD'}{BD} = k \Rightarrow \frac{BD'}{\frac{45}{7}} = \frac{3}{7} \Rightarrow BD' = \frac{45}{7} \times \frac{3}{7} = \frac{135}{49}$$

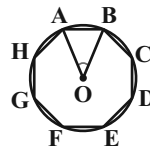
(هنر سه ۲- تبدیل‌های هنری و کاربردها: صفحه‌های ۳۵ تا ۵۱)

روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

گزینه ۳ - ۴۰

(اخشین فاضله‌فان)

مطابق شکل داریم:



$$\widehat{AOB} = \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$$

$$S_{AOB} = \frac{1}{2} OA \times OB \times \sin(\widehat{AOB}) = \frac{1}{2} \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2}$$

$$S_{\text{هشت‌ضلعی}} = 8 S_{AOB} = 8 \times \frac{1}{2} = 4$$

(هنر سه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

گزینه ۳ - ۴۱

(نیلوغر مهرودی)

عکس نقیض هر ترکیب شرطی با آن ترکیب شرطی هم‌ارز است، بنابراین

داریم:

$$[(p \vee \sim q) \Rightarrow (p \wedge q)] \Rightarrow [(p \vee q) \wedge \sim p]$$

$$\equiv [\sim (p \vee \sim q) \vee (p \wedge q)] \Rightarrow \underbrace{[(p \wedge \sim p) \vee (q \wedge \sim p)]}_F$$

$$\equiv (\sim p \wedge q) \vee (p \wedge q) \Rightarrow (q \wedge \sim p)$$

$$\equiv \underbrace{[(\sim p \vee p) \wedge q]}_T \Rightarrow (q \wedge \sim p)$$

$$\equiv q \Rightarrow (q \wedge \sim p) \equiv \sim q \vee (q \wedge \sim p)$$

$$\equiv \underbrace{(\sim q \vee q)}_T \wedge (\sim q \vee \sim p)$$

$$\equiv \sim p \vee \sim q$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

گزینه ۲ - ۴۲

(اخشین فاضله‌فان)

$$(A - B) \cup [(A \cap B') \cap ((B - A) \cup A')]$$

$$= (A - B) \cup [(A - B) \cap ((B - A) \cup A')]$$

حال طبق قانون جذب، حاصل این عبارت برابر مجموعه  $(A - B)$  است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

گزینه ۱ - ۴۳

(فرزانه قاکپاش)

فرض کنید  $A$  پیشامد آن باشد که حداقل یکی از سه لامپ خارج شده از

جعبه معیوب است. در این صورت  $A'$  (متمم پیشامد  $A$ ) پیشامد آن است

که هر سه لامپ خارج شده از جعبه سالم باشند. در این صورت طبق قانون

ضرب احتمال داریم:

$$P(A') = \frac{7}{10} \times \frac{6}{9} \times \frac{5}{8} = \frac{210}{720} = \frac{7}{24}$$

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{7}{24} = \frac{17}{24}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

گزینه ۱ - ۴۴

(امیرمسین ابومیبوب)

دو پیشامد  $A$  و  $B$  مستقل از یکدیگرند، بنابراین پیشامدهای  $A$  و  $B'$  نیز

مستقل از هم هستند و در نتیجه داریم:



در این صورت واریانس این داده‌ها برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{(-4)^2 + (-3)^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + 0 + 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2}{9}$$

$$= \frac{60}{9} = \frac{20}{3}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

۴۸- گزینه «۲» (عادل حسینی)

بازه اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه به صورت  $[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}]$

است، یعنی طول بازه اطمینان برابر  $\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}$  بوده و در نتیجه داریم:

$$\frac{4\sigma}{\sqrt{n}} = 13/2 - 12/6 \xrightarrow{n=25} \frac{4\sigma}{5} = 0/6 \Rightarrow 4\sigma = 3 \Rightarrow \sigma = 0/75$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

۴۹- گزینه «۴» (امیر وفائی)

فرض کنید  $x$  تعداد دفعات پرتاب تیر توسط این فرد باشد. در این صورت داریم:

$$P(x \leq 3 | x \geq 2) = \frac{P(x=2) + P(x=3)}{P(x \geq 2)} = \frac{P(x=2) + P(x=3)}{1 - P(x=1)}$$

$$= \frac{0/2 \times 0/8 + 0/2 \times 0/2 \times 0/8}{1 - 0/8} = \frac{0/2 \times 0/8 (1 + 0/2)}{0/2}$$

$$= 0/8 \times 1/2 = 0/96$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۵۰- گزینه «۴» (نیلوفر مهروی)

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

$$1, 1, 2, 4, 4, 5, 5, 7, 8, 12, 14, 14, 14$$

تعداد داده‌ها برابر ۱۳ است، پس داده هفتم میانه داده‌هاست و میانه شش داده اول، برابر چارک اول و میانه شش داده آخر، برابر چارک سوم است.

$$Q_2 = 5, Q_1 = \frac{2+4}{2} = 3, Q_3 = \frac{12+14}{2} = 13$$

$$IQR = Q_3 - Q_1 = 13 - 3 = 10$$

از طرفی مد داده‌ها برابر ۱۴ و میانگین داده‌ها برابر  $\bar{x} = \frac{91}{13} = 7$  است، پس

تنها گزینه «۴» نادرست است.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

$$P(A \cup B') = P(A) + P(B') - P(A)P(B')$$

$$\Rightarrow 0/8 = 0/5 + P(B') - 0/5P(B') \Rightarrow 0/5P(B') = 0/3$$

$$\Rightarrow P(B') = \frac{0/3}{0/5} = 0/6 \Rightarrow P(B) = 0/4$$

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) = 0/5 \times 0/4 = 0/2$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

۴۵- گزینه «۱» (پور فاطمی)

فرض کنید  $A$  پیشامد یکسان ظاهر شدن تمام سکه‌ها و  $B_1, B_2, B_3$  به ترتیب پیشامدهای آمدن دو رو، دو پشت و یک رو و یک پشت در دو پرتاب اول باشند. در این صورت طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(A) = P(B_1)P(A | B_1) + P(B_2)P(A | B_2) + P(B_3)P(A | B_3)$$

$$= \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \times 0$$

$$= \frac{1}{8} + \frac{1}{32} = \frac{4+1}{32} = \frac{5}{32}$$

تذکر:  $P(A | B_1)$  و  $P(A | B_2)$  به ترتیب احتمال رو ظاهر شدن تک سکه پرتاب شده و پشت ظاهر شدن سه سکه پرتاب شده هستند.

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۴۶- گزینه «۳» (افشین خاصه‌فان)

می‌دانیم اگر از تعدادی داده آماری مقدار ثابتی کم شود، از میانگین آن‌ها نیز همان مقدار کم می‌شود، ولی واریانس و انحراف معیار ثابت می‌ماند، بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\sigma}{\bar{x}} &= 0/05 \\ \frac{\sigma}{\bar{x}-3} &= 0/25 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{0/05}{0/25} \Rightarrow \frac{\bar{x}-3}{\bar{x}} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow 5\bar{x} - 15 = \bar{x} \Rightarrow 4\bar{x} = 15 \Rightarrow \bar{x} = \frac{15}{4} = 3/75$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۴۷- گزینه «۴» (پور فاطمی)

انحراف معیار داده‌های  $x_1$  تا  $x_9$  برابر صفر است، بنابراین تمام این داده‌ها برابر یکدیگر هستند، یعنی داریم:  $x_1 = x_2 = \dots = x_9$   
اگر میانگین داده‌های  $4 + x_9, \dots, 3 + x_4, x_1 - 4$  را با  $\bar{x}$  نمایش دهیم، داریم:

$$\bar{x} = \frac{(x_1 - 4) + (x_1 - 3) + \dots + (x_1 + 3) + (x_1 + 4)}{9} = \frac{9x_1}{9} = x_1$$



**فیزیک ۱ و فیزیک ۲**

۵۱- گزینه «۲»

(اسماعیل مداری)

گزینه «۱»:  
 $180 \frac{m}{s} = 180 \times 10^{-3} \times 60 \frac{km}{min} = 10/8 \frac{km}{min}$

گزینه «۲»:  
 $360 \frac{mg}{\mu m \cdot min^2} = 360 \times \frac{10^{-6} kg}{10^{-6} m \times 60^2 s^2} = 0/1 Pa$

گزینه «۳»:  
 $10^4 \frac{g \cdot cm^2}{ds^2} = 10^4 \times \frac{10^{-3} \times 10^{-4} \times kg \cdot m^2}{10^{-2} s^2} = 0/1 J$

گزینه «۴»:  
 $1 \frac{Gg \cdot \mu m}{Ms^2} = \frac{10^9 \times 10^{-3} \times 10^{-6} \times kg \cdot m}{10^{12} s^2} = 10^{-12} N = 1pN$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۵۲- گزینه «۱»

(زهره آقاممدری)

در وسیله‌های رقی یک واحد از آخرین رقمی که وسیله اندازه می‌گیرد، برابر با دقت اندازه‌گیری آن وسیله است. پس در آمپرسنج رقی، دقت اندازه‌گیری برابر با ۰/۰۱ A است. در وسیله‌های مدرج کمیته درجه‌بندی وسیله اندازه‌گیری برابر با دقت آن وسیله است. بنابراین داریم:

$\frac{1}{4} A = 0/5 A$  دقت اندازه‌گیری آمپرسنج مدرج

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۵۳- گزینه «۲»

(مینم شتیان)

می‌دانیم، وقتی ظرفی را پر از یک مایع کنیم، با انداختن جسم جامد به درون آن، حجم مایع بیرون ریخته شده از ظرف، برابر با حجم جسم است. بنابراین می‌توان نوشت:

$V_{\text{جسم}} = V_{\text{مایع سرریز}} \rightarrow \frac{V_{\text{جسم}}}{\rho_{\text{جسم}}} = \frac{m_{\text{مایع سرریز}}}{\rho_{\text{مایع}}}$

$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{جسم}} \times \rho_{\text{جسم}}}{m_{\text{مایع سرریز}}} \quad (1)$

از طرف دیگر، چون هر دو گلوله آلومینیمی هستند، چگالی آنها یکسان است. بنابراین طبق رابطه (۱) داریم:

$(1) \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A \text{ مایع سرریز}}{m_B \text{ مایع سرریز}} \times \frac{m_B \text{ جسم}}{m_A \text{ جسم}}$

$\frac{m_A \text{ جسم} = m}{m_B \text{ جسم} = \frac{1}{4} m}$

$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{2 m_B \text{ مایع سرریز}}{m} \times \frac{1}{4} m \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1}{2} \Rightarrow \rho_B = 2\rho_A$

اکنون با در نظر گرفتن جرم یکسان m از هر مایع، حجمشان را بر حسب m و  $\rho_A$  می‌یابیم.

$V_A = \frac{m_A}{\rho_A} \xrightarrow{m_A=m} V_A = \frac{m}{\rho_A}$

$V_B = \frac{m_B}{\rho_B} = \frac{m_B=m}{\rho_B=2\rho_A} \rightarrow V_B = \frac{m}{2\rho_A}$

در نهایت، با مخلوط کردن جرم مساوی m از دو مایع داریم:

$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \xrightarrow{m_A=m_B=m}$

$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m+m}{\frac{m}{\rho_A} + \frac{m}{2\rho_A}} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2m}{\frac{3m}{2\rho_A}} = \frac{4m\rho_A}{3m}$

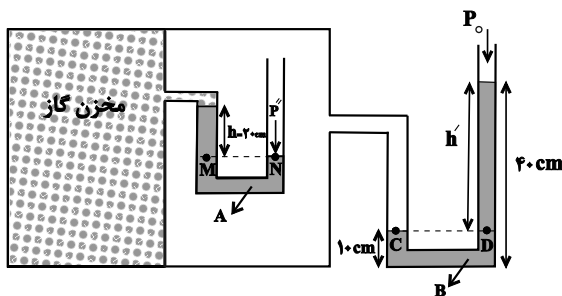
$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{4}{3}\rho_A$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۴- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

اگر فشار گاز درون مخزن را با P' و فشار گاز درون مخزن شامل مایع A را با P'' و فشار هوا را با P\_0 نشان دهیم، با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز، به صورت زیر عمل می‌کنیم. دقت کنید، برای سادگی محاسبات، فشار ناشی از ستون هر یک از مایع‌ها را در نقطه‌های D و M بر حسب cmHg می‌یابیم.



$\begin{cases} P_M = P_N \Rightarrow P' + \rho_A gh = P'' \\ P_C = P_D \Rightarrow P'' = P_0 + \rho_B gh' \end{cases} \Rightarrow P' + \rho_A gh = P_0 + \rho_B gh'$

$\Rightarrow P' - P_0 = \rho_B gh' - \rho_A gh$

$\begin{cases} P' - P_0 = \text{فشار پیمانه‌ای} \\ \rho_B gh' = \rho_{\text{جیوه}} gh_D \\ \rho_A gh = \rho_{\text{جیوه}} gh_M \end{cases}$

$\frac{h' = 40 - 10 = 30 \text{ cm}}{h = 20 \text{ cm}} \rightarrow \begin{cases} 3/4 \times 30 = 13/6 \times h_D \Rightarrow h_D = 7/5 \text{ cm} \\ 6/8 \times 20 = 13/6 \times h_M \Rightarrow h_M = 10 \text{ cm} \end{cases}$

$P_{\text{پیمانه‌ای}} = h_D - h_M = 7/5 - 10 = -2/5 \text{ cmHg}$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۵۵- گزینه «۲»

(منمور منموری)

بررسی موارد:

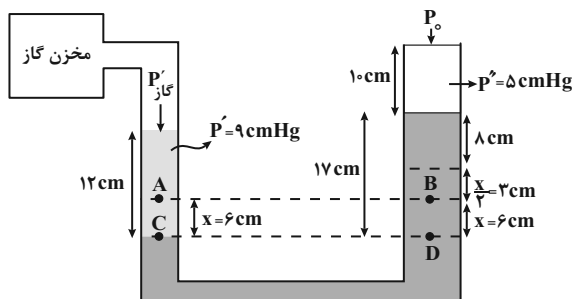
مورد الف) نادرست است. برخی از جامدهای بی‌شکل از سرد کردن سریع مایع به دست می‌آیند.



$$\frac{A_2=2A_1}{x_1=x} \rightarrow xA_1 = x_2 \times 2A_1 \Rightarrow x_2 = \frac{x}{2}$$

اکنون فشار پیمانه‌ای گاز در حالت جدید را می‌یابیم. چون فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن با هم برابر است، می‌توان نوشت:

$$\frac{x}{2} = 3 \text{ cm} \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$



$$P_C = P_D \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P' = P_0 + P_{\text{جیوه}} + P''$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 + P_{\text{جیوه}} + P'' - P'$$

$$\frac{P_{\text{جیوه}} = 17 \text{ cmHg}}{P_{\text{گاز}} = 17 + 5 - 9 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 13 \text{ cmHg}}$$

$$P_{\text{گاز}} - P_{\text{گ1}} = 13 - 4 = 9 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

گزینه «۴» ۵۷

(مهم‌رضا شامی)

شاره‌ای با جریان لایه‌ای که در لوله‌ای با دو سطح مقطع متفاوت در حال حرکت باشد، در حالت پایا و در مدت زمان یکسان، جرم یکسانی از شاره، از هر سطح مقطع دلخواه آن می‌گذرد. بنابراین چون ۲۵ L آب در هر دقیقه از سطح مقطع M وارد لوله می‌شود، از سطح مقطع N نیز در هر دقیقه ۲۵ L آب عبور خواهد کرد. برای محاسبهٔ تندی آب در سطح مقطع N از معادلهٔ پیوستگی استفاده می‌کنیم:

$$A_N v_N = A_M v_M \rightarrow \frac{A_N = \frac{1}{4} A_M}{v_M = 2 \frac{m}{s}} \rightarrow \frac{1}{4} A_M \times v_N = A_M \times 2$$

$$\Rightarrow v_N = 8 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

گزینه «۳» ۵۸

(امیرمسین برادران)

با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \rightarrow \frac{W_t = W_{F_1} + W_{F_2}, M = 1/5 \text{ kg}, W_{F_2} = F_2 d \cos(\theta), F_2 = 20 \text{ N}}{\Delta K = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2, v_2 = 8 \frac{m}{s}, v_1 = 4 \frac{m}{s}, d = 20 \text{ m}}$$

$$W_{F_2} + W_{F_1} = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 \Rightarrow F_2 d + W_{F_1} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 20 \times 20 + W_{F_1} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} (8^2 - 4^2) \Rightarrow W_{F_1} = 36 - 400 = -364 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

مورد ب) نادرست است. علت آن کوتاه‌برد بودن نیروهای بین مولکولی است.  
مورد پ) نادرست است. علت آن، ناشی از نیروی کشش سطحی است.  
ت) درست است.

بنابراین، تنها یک مورد درست است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۳۱)

گزینه «۲» ۵۶

(مجتبی نگوئیان)

چون فشار پیمانه‌ای برحسب سانتی‌متر جیوه خواسته شده است، بنابراین ابتدا، فشار مایع‌های  $\rho_2$  و  $\rho_3$  را برحسب cmHg می‌یابیم:

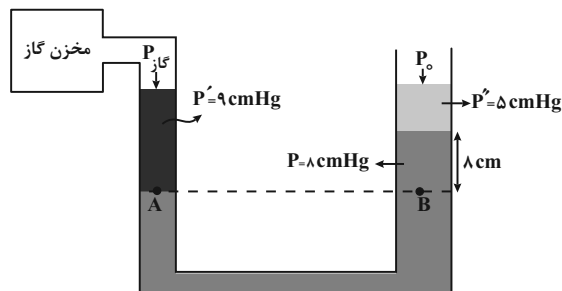
$$\rho_2 h_2 = \rho_{\text{جیوه}} h'_{\text{جیوه}} \rightarrow \frac{\rho_2 = 10/2 \frac{g}{cm^3}}{h_2 = 12 \text{ cm}} \rightarrow 10/2 \times 12 = 13/6 \times h'_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h' = 9 \text{ cm} \Rightarrow P' = 9 \text{ cmHg}$$

$$\rho_3 h_3 = \rho_{\text{جیوه}} h''_{\text{جیوه}} \rightarrow \frac{\rho_3 = 6/8 \frac{g}{cm^3}}{h_3 = 10 \text{ cm}} \rightarrow 6/8 \times 10 = 13/6 \times h''_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h'' = 5 \text{ cm} \Rightarrow P'' = 5 \text{ cmHg}$$

از طرف دیگر، فشار پیمانه‌ای برابر اختلاف فشار گاز درون مخزن و فشار هوای محیط است. بنابراین با توجه به این که فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، یکسان است، در این حالت فشار پیمانه‌ای گاز را می‌یابیم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P' = P_0 + P'' + P$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + 9 = P_0 + 5 + 8$$

$$\Rightarrow P_{\text{گ1}} = P_{\text{گاز}} - P_0 = 8 + 5 - 9$$

$$\Rightarrow P_{\text{گ1}} = 4 \text{ cmHg}$$

با افزایش فشار گاز درون مخزن، ارتفاع مایع در شاخهٔ سمت چپ کاهش و در شاخهٔ سمت راست افزایش می‌یابد. بنابراین برای آن که مایع از شاخهٔ سمت راست، سرریز نشود، باید مایع در این شاخه، حداکثر تا ۳ cm بالا رود. با توجه به این که حجم جیوه جابه‌جا شده در دو طرف لوله یکسان و سطح مقطع شاخهٔ سمت راست دو برابر سطح مقطع سمت چپ است، اگر ارتفاع جیوه پایین آمده در شاخهٔ سمت چپ x باشد، ارتفاع جیوه بالا رفته در شاخهٔ سمت راست  $(\frac{x}{2})$  خواهد بود.

$$\Delta V_1 \text{ چپ} = \Delta V_2 \text{ راست} \Rightarrow x_1 \times A_1 = x_2 \times A_2$$



۵۹ - گزینه «۳»

(زهرا آقاممیری)

با استفاده از قانون پایستگی انرژی برای دو نقطه (۱) و (۲)، نیروی مقاومت هوا را محاسبه می‌کنیم:

$$W_f = E_p - E_k$$

$$\Rightarrow -fh = (U_p + K_p) - (U_1 + K_1)$$

$$\Rightarrow -fh = mgh - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$-f \times 4 = 2 \times 10 \times 4 - \frac{1}{2} \times 2 \times 100 \Rightarrow -4f = 80 - 100 \Rightarrow f = 5 \text{ N}$$

در مسیر بازگشت در نقطه (۳) به ارتفاع  $h'$  داریم:

$$U_p = \frac{f}{\Delta} K_p \Rightarrow K_p = \frac{\Delta}{f} U_p (*)$$

بار دیگر از قانون پایستگی انرژی بین دو نقطه (۲) و (۳) استفاده می‌کنیم:

$$W_f' = E_p - E_p = (U_p + K_p) - (U_p + K_p')$$

$$\xrightarrow{(*)} -fd = (U_p + \frac{\Delta}{f} U_p) - U_p$$

$$\Rightarrow -fd = \frac{f}{f} U_p - U_p \Rightarrow -fd = \frac{f}{f} mgh' - mgh \xrightarrow{d=h-h', f=5 \text{ N}} -fd = \frac{f}{f} mgh' - mgh$$

$$-5 \times (4 - h') = \frac{f}{f} \times 20 \times h' - 2 \times 10 \times 4 \Rightarrow -20 + 5h' = 4\Delta h' - 80$$

$$\Rightarrow h' = 1 / 5 \text{ m}$$

دقت کنید که  $d$  جابه‌جایی بین دو نقطه ۲ و ۳ است.

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۱ تا ۷۲)

۶۰ - گزینه «۲»

(امیرمهر عبیری)

با توجه به رابطه چگالی، جرم آبی را که پمپ در هر دقیقه بیرون می‌آورد،

$$\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{m}{2000} \Rightarrow m = 2000 \text{ kg}$$

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W + W_{mg} = \Delta K$$

$$\xrightarrow{W_{mg} = -\Delta U} W = \Delta K + \Delta U$$

با توجه به تعریف توان خروجی می‌توان نوشت:

$$P = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{\Delta K + \Delta U}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow P = \frac{\frac{1}{2} \times (2000) \times (10^2) + 2000 \times (10) \times (25)}{60} = 10000 \text{ W}$$

حال بازده پمپ آب را با توجه به توان ورودی پیدا می‌کنیم:

$$\text{بازده} = \frac{10000}{15000} \times 100 = 66.6\%$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۴)

۶۱ - گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه  $F = \frac{9}{5}\theta + 32$  و با توجه به این‌که  $F = \theta + 8$  می‌باشد، به صورت زیر، دما را برحسب درجه سلسیوس پیدا می‌کنیم.

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{F=\theta+8} \theta + 8 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = -30^\circ \text{ C}$$

این دما برحسب کلونین برابر است با:

$$T = 273 + \theta \Rightarrow T = 273 + (-30) \Rightarrow T = 243 \text{ K}$$

(فیزیک ۱-دما و گرما: صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۶۲ - گزینه «۴»

(سید ایمان بنی‌هاشمی)

برای حل مسائلی که در آن دمای تعادل مطرح می‌شود، مجموع گرماهای مبادله شده را برابر با صفر قرار می‌دهیم. بنابراین برای حالت اول که دمای

تعادل برابر  $55^\circ \text{ C}$  است، داریم:

$$Q_{\theta_1 \text{ آب}} + Q_{\theta_2 \text{ آب}} = 0 \Rightarrow m \times c \times (\Delta\theta - \theta_1)$$

$$\xrightarrow{\text{با حذف } mc \text{ داریم}} +2m \times c \times (\Delta\theta - \theta_2) = 0$$

$$\Rightarrow \Delta\theta - \theta_1 + 2(\Delta\theta - \theta_2) = 0 \Rightarrow \theta_1 + 2\theta_2 = 165 \quad (1)$$

برای حالت دوم که دمای تعادل برابر  $40^\circ \text{ C}$  است، داریم:

$$Q_{\theta_1 \text{ آب}} + Q_{\theta_2 \text{ آب}} = 0 \Rightarrow 2m \times c \times (40 - \theta_1)$$

$$\xrightarrow{\text{با حذف } mc \text{ داریم}} +m \times c \times (40 - \theta_2) = 0$$

$$\Rightarrow 80 - 2\theta_1 + 40 - \theta_2 = 0 \Rightarrow 2\theta_1 + \theta_2 = 120 \quad (2)$$

$$\begin{cases} \theta_1 + 2\theta_2 = 165 \\ 2\theta_1 + \theta_2 = 120 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \theta_1 + 2\theta_2 = 165 \\ -4\theta_1 - 2\theta_2 = -240 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -3\theta_1 = -75 \Rightarrow \theta_1 = 25^\circ \text{ C}$$

$$\theta_2 = 70^\circ \text{ C}$$

بنابراین  $\theta_1 + \theta_2$  برابر است با:

$$\theta_1 + \theta_2 = 25 + 70 = 95^\circ \text{ C}$$

(فیزیک ۱-دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲)

۶۳ - گزینه «۴»

(علیرضا جباری)

عبارت‌های داده شده را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

الف) در بدن جانوران خونگرم، قلب مانند یک تلمبه (پمپ) خون را به گردش درمی‌آورد. بنابراین انتقال گرما در بدن این جانوران به وسیله جریان خون، مثالی از همرفت واداشته است.

ب) برای آشکارسازی تابش‌های فرسرخ از ابزاری موسوم به دمانگار استفاده می‌کنیم و به تصویر به دست آمده از آن دمانگاش می‌گوییم.

پ) الکترون‌های آزاد با سرعت زیاد به الکترون‌های دیگر و اتم‌ها برخورد می‌کنند و در رسانش گرمایی فلزات، سهم بیشتری از ارتعاش‌های اتم‌ها دارند.

ت) هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند.

بنابراین هر چهار مورد نادرست هستند.

(فیزیک ۱-دما و گرما: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۶)



۶۴ - گزینه «۱»

(ملیحه میرصالحی)

دماها را بر حسب کلوین می نویسیم و از قانون گازهای آرمانی داریم:

$$T_1 = 162 + 273 = 435 \text{ K} \quad P_1 = 3 \text{ atm}$$

$$T_2 = 17 + 273 = 290 \text{ K} \quad P_2 = 4 \text{ atm}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{3 \times V_1}{435} = \frac{4 \times V_2}{290} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳)

۶۵ - گزینه «۲»

(زهرا آقامهری)

یخچال وسیله‌ای است که با استفاده از کار، گرما را از منبعی دما پایین می‌گیرد و به منبعی دما بالا می‌دهد. در یخچال نیز مانند ماشین‌های گرمایی یک چرخه ترمودینامیکی طی می‌شود. در این چرخه، محیط روی دستگاه (ماده کاری) کار  $W$  را انجام می‌دهد. دستگاه گرمای  $Q_L$  را از منبع دما پایین می‌گیرد و گرمای  $|Q_H|$  را به منبع دما بالا می‌دهد. به عبارت دیگر، یخچال وارون یک ماشین گرمایی عمل می‌کند. در طرح‌واره داده شده، چون دستگاه از محیط کار دریافت کرده است، پس مربوط به یک یخچال است. در نتیجه  $Q_1$  همان  $Q_L$  یعنی گرمایی است که دستگاه از منبع دما پایین گرفته است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه ۱۴۷)

۶۶ - گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی فرد)

وقتی به یک جسم، الکترون می‌دهیم، در واقع به آن جسم بار منفی داده‌ایم. چون در نهایت، نوع بار جسم عوض شده است، بنابراین در ابتدا بار جسم مثبت بوده است و بار نهایی آن  $-1/5 \text{ q}$  می‌شود.

$$q = -ne \Rightarrow -1/5 q - q = -ne \Rightarrow 2/5 q = ne$$

$$\frac{n=2 \times 10^{14}}{e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} \rightarrow 2/5 q = 2 \times 10^{14} \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow 2/5 q = 3/2 \times 10^{-5} \Rightarrow q = \frac{3/2 \times 10^{-5}}{2/5} \text{ C}$$

$$\Rightarrow q = 12/8 \times 10^{-6} \text{ C} = 12/8 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- الکتريسته ساکن؛ صفحه‌های ۲ و ۵)

۶۷ - گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

در حالت اول که بار دو گوی ناهم‌نام است یکدیگر را جذب می‌کنند.



پس از تماس دو گوی بار آن‌ها یکسان می‌شود.

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{q_A = -2q}{2} \rightarrow q'_A = q'_B = q$$

اکنون با توجه به قانون کولن بزرگی نیروی الکتریکی را در دو حالت با یکدیگر مقایسه می‌کنیم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{d^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_A||q'_B|}{|q_A||q_B|} = \frac{q^2}{8q^2} = \frac{1}{8}$$

در این حالت چون بار گوی‌ها یکسان است، بنابراین دو گوی یکدیگر را دفع می‌کنند.



$$\vec{F}' = -\frac{1}{8} \vec{F} \quad \text{بنابراین:}$$

(فیزیک ۲- الکتريسته ساکن؛ صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۶۸ - گزینه «۴»

(علیرضا جباری)

فرض می‌کنیم شعاع دایره برابر با  $r$  باشد و حاصل عبارت  $k \frac{q}{r^2}$  را برابر با  $E$  در نظر می‌گیریم. اکنون میدان الکتریکی هر یک از بارها را در مرکز دایره تعیین می‌کنیم.

$$q_1 = q_2 = 2q \Rightarrow E_1 = E_2 = k \times \frac{2q}{r^2} = 2E$$

$$\vec{E}_1 = (2E) \vec{i} \quad , \quad \vec{E}_2 = (2E) \vec{j}$$

$$E_3 = k \frac{|q_3|}{r^2} = \frac{q_3=4q}{r^2} \rightarrow E_3 = k \times \frac{4q}{r^2} = 4E$$

$$\vec{E}_3 = (-4E) \vec{i}$$

میدان الکتریکی خالص در مرکز دایره را به دست می‌آوریم:

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = (2E) \vec{i} + (-4E) \vec{i} + 2E \vec{j}$$

$$= (-2E) \vec{i} + (2E) \vec{j}$$

$$E_T = \sqrt{(-2E)^2 + (2E)^2} = E\sqrt{10}$$

در حالت دوم پس از حذف بار  $q_1$ ، میدان الکتریکی خالص در مرکز دایره را به دست می‌آوریم:

$$\vec{E}'_T = \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = (-4E) \vec{i} + (2E) \vec{j}$$

$$\Rightarrow E'_T = \sqrt{(-4E)^2 + (2E)^2} \Rightarrow E'_T = 2\sqrt{5}E$$

در پایان نسبت  $E'_T$  به  $E_T$  را حساب می‌کنیم:

$$\frac{E'_T}{E_T} = \frac{2\sqrt{5}E}{E\sqrt{10}} = \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{10}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

(فیزیک ۲- الکتريسته ساکن؛ صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۶۹ - گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

مطابق شکل زیر، نیروی وزن ذره رو به پایین و نیروی الکتریکی رو به بالا بر ذره وارد می‌شود. طبق قضیه کار و انرژی جنبشی مجموع کار این دو نیرو برابر تغییر انرژی جنبشی است. بنابراین داریم:



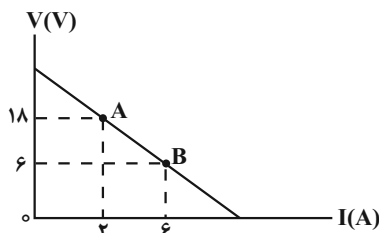
$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{\frac{A_B}{A_A} = \frac{L_A}{2L_B}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{L_A}{2L_B} \xrightarrow{\rho_A = 2\rho_B, \frac{R_A}{R_B} = 6} 6 = \frac{2\rho_B}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{L_A}{2L_B} \Rightarrow \left(\frac{L_A}{L_B}\right)^2 = 6 \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \sqrt{6} \Rightarrow L_A = \sqrt{6}L_B$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲)

(ممدصالح مام‌سیره)

۷۲- گزینه «۱»

برای آنکه توان خروجی باتری بیشینه شود، باید  $R_{eq} = r$  باشد. بنابراین ابتدا مقاومت درونی باتری را که برابر اندازه شیب نمودار  $V-I$  است، می‌یابیم:



$$r = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{12}{4} = 3\Omega$$

همچنین باید مقاومت معادل مدار برابر  $R_{eq} = 3\Omega$  باشد تا توان خروجی باتری، بیشینه گردد. در این حالت، مقاومت  $R_p$  را می‌یابیم و تفاوت آن را با حالت قبل محاسبه می‌کنیم:

$$R_{eq} = \frac{R_1 R'_p}{R_1 + R'_p} \Rightarrow 3 = \frac{12 R'_p}{12 + R'_p} \Rightarrow R'_p = 4\Omega$$

$$\Delta R = R'_p - R_p \Rightarrow \Delta R = 4 - 6 \Rightarrow \Delta R = -2\Omega$$

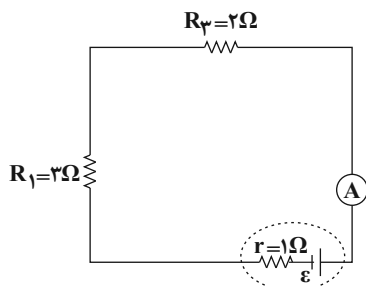
بنابراین، باید مقاومت  $R_p$  به اندازه  $2\Omega$  کاهش یابد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

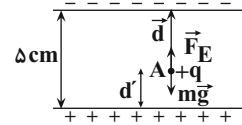
(مصطفی کیانی)

۷۳- گزینه «۴»

وقتی هر دو کلید  $K_1$  و  $K_2$  باز باشند، مقاومت  $R_p$  در مدار قرار ندارد (زیرا جریان الکتریکی از آن عبور نمی‌کند). در این حالت مقاومت  $R_1$  و  $R_3$  با هم متوالی‌اند و یک مدار تک‌حلقه داریم، بنابراین نیروی محرکه مولد را می‌یابیم:



$$R_{eq} = R_1 + R_p = 3 + 2 \Rightarrow R_{eq} = 5\Omega$$



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_E = K_f - K_i$$

$$\begin{aligned} W_{mg} &= mgd \cos 180^\circ, K_i = 0 \rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = mgd \cos 180^\circ + Fd \cos 0^\circ \\ W_E &= Fd \cos 0^\circ, K_f = \frac{1}{2}mv^2 \end{aligned}$$

$$\frac{F = |q|E, \cos 0^\circ = 1}{\cos 180^\circ = -1} \rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = -mgd + |q|Ed$$

$$\begin{aligned} m &= 10^{-11} \text{ kg}, g = 10 \text{ m/s}^2, v = 4 \text{ m/s} \\ |q| &= 10^{-15} \text{ C}, E = 1/2 \times 10^5 \text{ N/C} \end{aligned} \rightarrow \frac{1}{2} \times 10^{-11} \times 16 \times 10^{-2} = -10^{-11} \times 10 \times d + 10^{-15} \times 1/2 \times 10^5 \times d$$

$$= -10^{-11} \times 10 \times d + 10^{-15} \times 1/2 \times 10^5 \times d$$

$$\Rightarrow 8 \times 10^{-13} = 2 \times 10^{-11} d \Rightarrow d = 4 \times 10^{-2} \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

بنابراین، فاصله نقطه A از صفحه پایینی برابر  $d' = 5 - 4 = 1 \text{ cm}$  است.

(فیزیک ۲- الکتریسته ساکن: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

(مهروی شریفی)

۷۰- گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از رابطه  $C = \frac{Q}{V}$ ، ظرفیت خازن را می‌یابیم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow C = \frac{\Delta Q}{\Delta V} \xrightarrow{\Delta Q = -8\mu\text{C}, \Delta V = -1\text{V}} C = \frac{-8}{-1} \Rightarrow C = 8\mu\text{F}$$

اکنون با داشتن C و V، از رابطه زیر انرژی ذخیره شده در خازن را پیدا می‌کنیم:

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \xrightarrow{V=10\text{V}, C=8\mu\text{C}} U = \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-6} \times 100 = 400 \mu\text{J}$$

دقت کنید، چون یکای C برحسب  $\mu\text{F}$  است، یکای U برحسب  $\mu\text{J}$  به دست می‌آید.

(فیزیک ۲- الکتریسته ساکن: صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

(مصطفی واثقی)

۷۱- گزینه «۴»

ابتدا، با توجه به نمودار  $V-I$  داده شده، مقاومت سیم‌های A و B را می‌یابیم. اگر هر خانه محور V را y و محور I را x فرض کنیم، داریم:

$$I_A = 2x(A) \Rightarrow V_A = 3y(V)$$

$$I_B = 4x(A) \Rightarrow V_B = 1y(V)$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{3y}{y} \times \frac{4x}{2x} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 6$$

اکنون با استفاده از رابطه  $V = AL$  رابطه بین طول و سطح مقطع سیم‌ها را پیدا می‌کنیم:

$$V_A = 2V_B \Rightarrow A_A L_A = 2 \times A_B L_B \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{L_A}{2L_B}$$

در آخر با استفاده از رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  می‌توان نوشت:



با کاهش مقاومت معادل مدار ( $R_{eq}$ ) و ثابت ماندن  $\mathcal{E}$  و  $r$ ، بنا به رابطه

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$$

جریان اصلی مدار، بنا به رابطه  $V_p = R_p I$  و ثابت بودن  $R_p$ ، اختلاف

پتانسیل دو سر مقاومت  $R_p$  نیز افزایش می‌یابد و بنا به رابطه  $V = \mathcal{E} - rI$ ،

اختلاف پتانسیل دو سر باتری ( $V$ ) کاهش خواهد یافت. از طرف دیگر، چون

$V = V_p + V_{AB}$  است، با کاهش  $V$  و افزایش  $V_p$ ،  $V_{AB}$  نیز کاهش

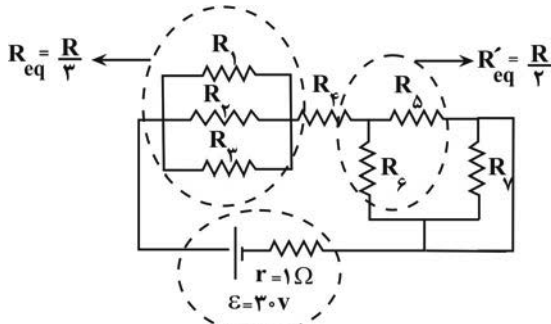
می‌یابد. در آخر، بنا به رابطه  $P_1 = \frac{V_{AB}^2}{R_1}$ ، چون  $R_1$  ثابت و  $V_{AB}$  کاهش

یافته است، توان مصرفی مقاومت  $R_1$  کاهش خواهد یافت.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(امیرمسین برادران)

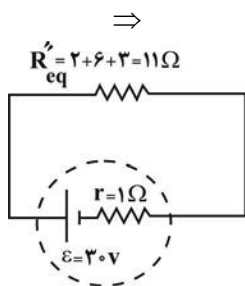
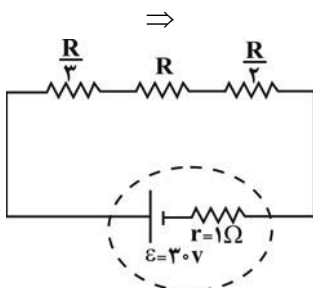
گزینه «۱»



مدار را می‌توان به صورت زیر ساده کرد. مطابق شکل، مقاومت  $R_p$  به دلیل

وجود اتصال کوتاه حذف می‌شود. با به دست آوردن مقاومت معادل، جریان

عبوری از مولد را به دست می‌آوریم:



$$\Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{3}{12} = \frac{5}{2} \text{ A}$$

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \xrightarrow{r=1\Omega, I=2A} 2 = \frac{\mathcal{E}}{5+1} \Rightarrow \mathcal{E} = 12V$$

وقتی هر دو کلید  $K_1$  و  $K_2$  بسته شوند، دو سر مقاومت  $R_p$  هم‌پتانسیل

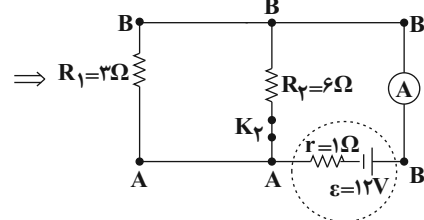
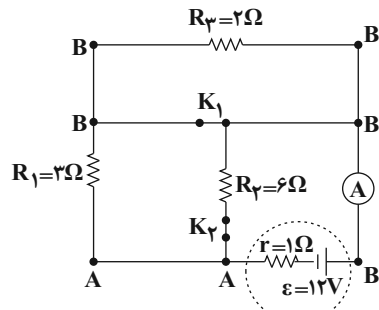
می‌شوند و به علت اتصال کوتاه از مدار حذف می‌گردد. در این حالت مقاومت

$R_p$  وارد مدار می‌شود و با مقاومت  $R_1$  موازی خواهد شد. بنابراین، مقاومت

معادل را در این حالت می‌یابیم و جریان الکتریکی را حساب می‌کنیم:

$$R'_{eq} = \frac{R_1 R_p}{R_1 + R_p} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$$

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{eq} + r} = \frac{12}{2+1} \Rightarrow I' = 4A$$



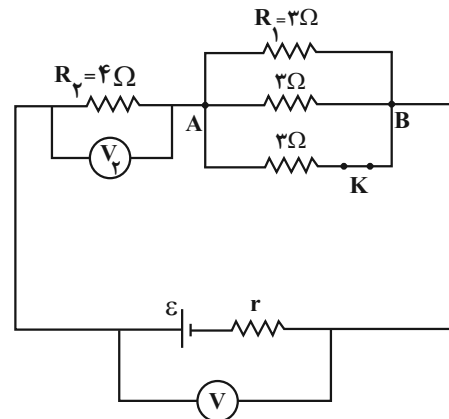
(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(معدی شریفی)

گزینه «۱»

با بستن کلید  $K$ ، یک مقاومت به صورت موازی به مدار اضافه می‌شود و باعث

می‌گردد مقاومت معادل مدار کاهش یابد.



$$\text{کلید باز} \Rightarrow R_{eq} = 4 + \frac{3}{2} = 5.5\Omega$$

$$\text{کلید بسته} \Rightarrow R_{eq} = 4 + \frac{3}{4} = 4.75\Omega$$





اکنون توان تولیدی مولد را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{تولیدی}} = \varepsilon I = \frac{\varepsilon = 30V}{I = \frac{\Delta}{2} A} \rightarrow P_{\text{تولیدی}} = 30 \times \frac{5}{2} = 75W$$

(فیزیک ۲- پیرایان الکتریکی و مدارهای پیرایان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

۷۶- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فرد)

با توجه به شکل باید برای تعادل میله، طبق قانون اول نیوتون نیروی مغناطیسی به بزرگی  $2N$  / رو به بالا به آن وارد شود. با توجه به جهت جریان و نیروی مغناطیسی، جهت میدان مغناطیسی برون سو می‌باشد. چون جرم میله ۵۰ گرم و جرم هر متر آن ۱۰ گرم است، طول میله ۵ متر می‌باشد.

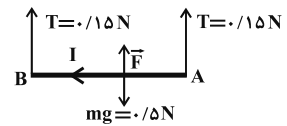
$$F_T = ma = 0 \Rightarrow 2T + F = mg$$

$$\Rightarrow 0/3 + F = 0/5 \Rightarrow F = 0/2N$$

$$F = BIL \sin \alpha$$

$$0/2 = B \times 4 \times 5 \times 1 \Rightarrow B = 0/01T$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)



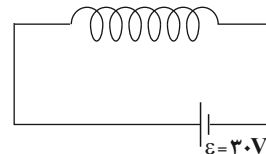
۷۷- گزینه «۲»

(امسان گرمی)

ابتدا مقاومت سیمولوله را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = 10^{-5} \times \frac{8\pi}{\pi \times (2 \times 10^{-3})^2} = 20\Omega$$

سپس جریان عبوری از سیمولوله را می‌یابیم:



$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{30}{20 + 0} = \frac{3}{2} A$$

در نهایت میدان در داخل سیمولوله را محاسبه می‌کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1000 \times \frac{3}{2}}{1} = 18 \times 10^{-4} T = 18G$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

۷۸- گزینه «۲»

(سراسری تبری - ۹۹)

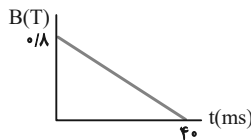
می‌دانیم نیروی محرکه القایی متوسط از رابطه  $\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  به دست

می‌آید و از طرف دیگر  $\Delta\Phi = BA \cos \theta$  می‌باشد. بنابراین با توجه به نمودار و داده‌های سوال، رابطه را به صورت زیر تبدیل نموده و پاسخ درست را می‌یابیم. دقت کنید، چون خطوط میدان مغناطیسی بر سطح پیچ عمود است،  $\Phi = AB$  و در نتیجه  $\Delta\Phi = A\Delta B$  خواهد بود.

تذکر:  $\frac{\Delta B}{\Delta t}$  برابر شیب نمودار  $B-t$  است. چون نمودار به صورت خط

راست می‌باشد، شیب خط (یعنی  $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ ) در تمام بازه‌های زمانی از جمله صفر

تا  $3ms$  ثابت می‌باشد.



$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta\Phi = A\Delta B} \bar{\varepsilon} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\frac{N = 5 \times 10^2, A = 4 \times 10^{-3} m^2}{\Delta t = 40 \times 10^{-3} s = 4 \times 10^{-2} s}$$

$$\bar{\varepsilon} = -5 \times 10^2 \times 4 \times 10^{-3} \times \frac{0 - 0/8}{4 \times 10^{-2}} \Rightarrow \bar{\varepsilon} = 40V$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و پیرایان متناوب: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۵)

۷۹- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی فرد)

با توجه به قانون لنز پایین حلقه قطب N می‌شود. لذا چون دو قطب ناهم‌نام یکدیگر را جذب می‌کنند، نیرویی که حلقه به آهنربا وارد می‌کند رو به بالا می‌شود و ترازو عدد کم‌تری را نشان می‌دهد.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و پیرایان متناوب: صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۸۰- گزینه «۳»

(بیثا فورشید)

طبق متن کتاب درسی موارد «الف»، «ب» و «پ» صحیح هستند و مورد «ت» نادرست است.

بررسی مورد نادرست:

ت) یکی از مزیت‌های مهم توزیع توان الکتریکی ac بر dc آن است که افزایش و کاهش ولتاژ ac، بسیار آسان‌تر از dc است.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و پیرایان متناوب: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۶)



شیمی ۱ و شیمی ۲

۸۱- گزینه «۱»

(ممد رضا زهره‌وند)

گزینه «۱»: در میان ۷ ایزوتوپ هیدروژن، ۴ ایزوتوپ ساختگی بوده که همگی ناپایدارند و از میان ۳ ایزوتوپ طبیعی، یک مورد آن‌ها ناپایدار است.

$$\frac{4}{1} = 4 \Rightarrow \text{نسبت خواسته شده}$$

گزینه «۲»: یون حاوی تکنسیم (نه یون تکنسیم!) با یون یدید اندازه مشابهی دارد.

گزینه «۳»:  $^{235}_{92}\text{U}$  یکی از ایزوتوپ‌های اورانیم است که شناخته شده‌ترین فلز پرتوزاست و مقدار آن در مخلوط طبیعی، کمتر از ۰/۷ درصد است.

گزینه «۴»: عنصرهای موجود در یک گروه، خواص شیمیایی نسبتاً مشابهی (نه یکسان) دارند.

(شیمی ۱- کیهان، زارگه القباوی هستی، صفحه‌های ۶، ۷، ۸ و ۱۲)

۸۲- گزینه «۳»

(بوار سوری‌کلی)

$$M = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100} + (M_3 - M_1) \times \frac{F_3}{100}$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100$$

$$n + p = 44 \Rightarrow p = 20$$

$$n - p = 4$$

$$^{40}_{20}\text{A}_1, ^{42}_{20}\text{A}_2, ^{44}_{20}\text{A}_3$$

$$41 = 40 + \left(2 \times \frac{F_2}{100}\right) + \left(4 \times \frac{F_3}{100}\right) \Rightarrow \begin{cases} F_3 = 10\% \\ F_2 = 30\% \\ F_1 = 60\% \end{cases}$$

بنابراین به‌ازای هر ایزوتوپ متوسط، ۲ ایزوتوپ سبک وجود دارد.

(شیمی ۱- کیهان، زارگه القباوی هستی، صفحه ۱۵)

۸۳- گزینه «۳»

(امیر رضوانی)

فرض می‌کنیم جرم هر گاز برابر  $x$  گرم باشد:

$$\text{SO}_2 \text{ گرم } x = \text{تعداد اتم‌ها در } x \text{ گرم SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{64 \text{ g SO}_2}$$

$$\times \frac{\text{SO}_2 \text{ مولکول } N_A}{1 \text{ mol SO}_2} \times \frac{3 \text{ atom}}{\text{مولکول SO}_2} = \frac{3}{64} N_A \times \text{atom}$$

$$\text{CH}_4 \text{ گرم } x = \text{تعداد اتم‌ها در } x \text{ گرم CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4}$$

$$\times \frac{\text{CH}_4 \text{ مولکول } N_A}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{5 \text{ atom}}{\text{مولکول CH}_4} = \frac{5}{16} N_A \times \text{atom}$$

$$\text{نسبت تعداد اتم‌ها} = \frac{\frac{3}{64} N_A x}{\frac{5}{16} N_A x} = 0/15$$

(شیمی ۱- کیهان، زارگه القباوی هستی، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ و ۱۸)

۸۴- گزینه «۴»

(اکمیران جعفری)

(آ) هرچه طول موج پرتویی بیشتر باشد، زاویه انحراف آن پس از عبور از منشور کم‌تر است.

(ب) رنگ شعله مس (II) نیترات با مس (II) کلرید یکسان است.

(پ) پرتویی که طول موج بلندتر دارد، انرژی کمتری با خود حمل می‌کند.

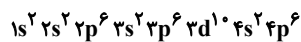
(شیمی ۱- کیهان، زارگه القباوی هستی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۸۵- گزینه «۱»

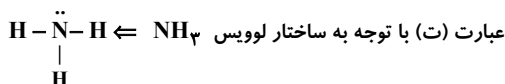
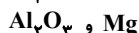
(ممد عظیمیان زواره)

عبارت‌های آ، ب و ت درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

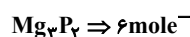
عبارت (آ) مثال  $^3_6\text{Kr}$



عبارت (ب) در اتم  $^{35}_{17}\text{Br}$ ، ۱۷ الکترون یا  $I=1$  (در زیرلایه‌های p) وجود عبارت (پ) با توجه به فرمول شیمیایی دارد و عنصرهای  $^{35}_{17}\text{Br}$  و  $^{53}_{25}\text{A}$  در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای جای دارند.



عبارت (ت) با توجه به ساختار لوویس  $\text{NH}_3$  می‌تواند فلزی مانند Mg باشد. بنابراین:



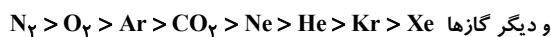
(شیمی ۱- کیهان، زارگه القباوی هستی، صفحه‌های ۳۳، ۳۷، ۳۹ تا ۴۱)

۸۶- گزینه «۴»

(سراسری فارغ‌التحصیلان ریاضی ۹۸)

هر چهار مورد درست‌اند.

- ترتیب درصد حجمی گازهای سازنده هوای پاک و خشک به‌صورت زیر است:



- میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.

- از آنجایی که گیاهان نمی‌توانند نیتروژن مورد نیاز خود را به‌طور مستقیم از هواکره دریافت کنند، جانداران ذره‌بینی، این گاز را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

- بررسی دانشمندان در مورد هوای به دام افتاده در بلورهای یخ در یخچال‌های قطبی نشان می‌دهد که نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون تقریباً ثابت مانده است.

(شیمی ۱- روی پای گازها در زنگی، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۰)

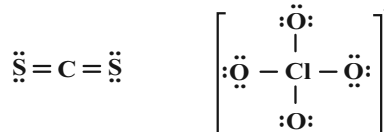
۸۷- گزینه «۲»

(امیرممد سعیدی)

موارد دوم و چهارم برای پر کردن جمله مناسب‌اند.

بررسی موارد:

مورد اول) در ساختار  $\text{ClO}_4^-$ ، ۴ جفت الکترون پیوندی داریم اما در  $\text{CS}_2$  تعداد الکترون‌های ناپیوندی برابر ۸ است.



مورد دوم) در ساختار  $\text{CH}_3\text{Br}$ ، ۱۲ الکترون ناپیوندی داریم در صورتی که  $\text{HNO}_3$  دارای ۱۴ الکترون ناپیوندی است.





$$\text{درصد تفاوت فشار} = \frac{1/\Delta P_C - P_C}{P_C} \times 100\% = 5\%$$

گزینه «۴»:  $\text{اتم } \frac{1}{\text{molO}_2} \times \frac{25 \text{ molO}_2}{0} = 0$  / طرف A

گزینه «۳»:  $\text{اتم } \frac{1}{\text{molCO}_2} \times \frac{25 \text{ molCO}_2}{0} = 1$  / طرف C

(شیمی - ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۹۰- گزینه «۲» (قارر باشاری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رنگ رسوب باریوم سولفات سفید است.

گزینه «۳»: پویایی شامل برهم کنش‌های فیزیکی و شیمیایی میان بخش‌های گوناگون کره زمین است.

گزینه «۴»: براساس جدول کتاب درسی در میان کاتیون‌ها،  $\text{Na}^+$  بیش‌ترین مقدار را دارد.

(شیمی - ۱- آب، آهنک زندگی: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۹۱- گزینه «۴» (مهمر فائزینیا)

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



$$? \text{gNa}^+ = 70 / 2 \text{gNaCl} \times \frac{1 \text{ molNaCl}}{58 / 5 \text{gNaCl}} \times \frac{6 \text{ molNaOH}}{5 \text{ molNaCl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ molNa}^+}{1 \text{ molNaOH}} \times \frac{23 \text{gNa}^+}{1 \text{ molNa}^+} = 33 / 12 \text{gNa}^+$$

$$11500 = \frac{33 / 12}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم محلول} = 2880 \text{g} = 2 / 88 \text{kg}$$

(شیمی - ۱- آب، آهنک زندگی: صفحه ۹۵)

۹۲- گزینه «۳» (اکبر هنرمند)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میان مولکول‌های  $\text{C}_7\text{H}_5\text{OH}$  پیوند هیدروژنی وجود دارد و بدین دلیل نقطه جوش بالاتری خواهد داشت.

گزینه «۲»: مولکول‌های  $\text{AsH}_3$  سنگین‌تر از مولکول‌های  $\text{PH}_3$  هستند و نقطه جوش بالاتری دارند.

گزینه «۳»: ماده‌ای که شمار پیوندهای هیدروژنی بیش‌تری بین مولکول‌های خود برقرار می‌کند، نقطه جوش بالاتری دارد.

گزینه «۴»: مولکول‌های قطبی  $\text{O}_3$ ، به دلیل جرم بیشتر و قطبیت، نیروهای بین مولکولی قوی‌تر و در نتیجه نقطه جوش بالاتری دارند.

(شیمی - ۱- آب، آهنک زندگی: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۹۳- گزینه «۱» (ارژنگ فائزینیا)

ابتدا حجم محلول اولیه را به دست می‌آوریم:

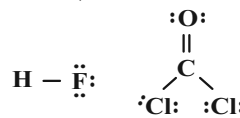
$$\text{حجم محلول اولیه} = 750 \text{g} \times \frac{1 \text{ mL}}{1 / 25 \text{g}} = 600 \text{ mL}$$

$$600 \text{ mL} \times \frac{4 \text{ molNaOH}}{1000 \text{ mL}} = 2.4 \text{ molNaOH}$$

مورد سوم) در ساختار  $\text{Cl}_2\text{O}$ ، ۴ الکترون پیوندی وجود دارد در صورتی که در ساختار  $\text{CO}$  نیز ۴ الکترون ناپیوندی می‌بینیم.



مورد چهارم) در ساختار  $\text{COCl}_2$ ، ۴ پیوند کووالانسی وجود دارد در صورتی که مولکول  $\text{HF}$  دارای ۶ الکترون ناپیوندی است.



(شیمی - ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۸۸- گزینه «۱» (علی نظیف‌کار)

در یک معادله شیمیایی، قانون پایستگی جرم برقرار است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$2M_A + 4M_B = 11M_C + M_D + 4M_E$$

$$2M_A + 4(16) = 11(11) + 19 + 4(35) \Rightarrow 2M_A + 64 = 280$$

$$\Rightarrow 2M_A = 280 - 64 = 216 \Rightarrow M_A = \frac{216}{2} = 108 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1) \text{N}_2\text{O}_5 : 2(14) + 5(16) = 108 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$2) \text{SO}_3 : 32 + 3(16) = 80 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$3) \text{CO}_2 : 12 + 2(16) = 44 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$4) \text{SO}_2 : 32 + 2(16) = 64 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی - ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۸۹- گزینه «۴» (امیر هاتمیان)

دما و حجم چهار ظرف با هم برابر است. در نتیجه هرچه تعداد ذره یا مول گاز درون ظرف بیش‌تر باشد، تعداد برخوردهای ذره‌ها با دیواره ظرف بیش‌تر شده و فشار افزایش می‌یابد. پس ابتدا تعداد مول‌های گازی موجود در هر ظرف را محاسبه می‌کنیم.

A ظرف:  $\frac{1 \text{ molO}_2}{32 \text{gO}_2} \times 8 \text{gO}_2 = 0.25 \text{ molO}_2$

B ظرف:  $\frac{1 \text{ molCH}_4}{16 \text{gCH}_4} \times 16 \text{gCH}_4 = 1 \text{ molCH}_4$

C ظرف:  $\frac{1 \text{ molCO}_2}{44 \text{gCO}_2} \times 22 \text{gCO}_2 = 0.5 \text{ molCO}_2$

D ظرف:  $\frac{1 \text{ molHe}}{4 \text{gHe}} \times 2 \text{gHe} = 0.5 \text{ molHe}$

بررسی عبارت گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $B > D > C > A$ : مقایسه فشار درون ۴ ظرف

گزینه «۲»:

$$24 \text{gO}_2 \times \frac{1 \text{ molO}_2}{32 \text{gO}_2} = 0.75 \text{ molO}_2$$

$\frac{1 \text{ molO}_2}{24 \text{gO}_2} + \frac{0.75 \text{ molO}_2}{24 \text{gO}_2} = \frac{1.75 \text{ molO}_2}{24 \text{gO}_2}$  ← با فشار B برابر است. برابر با مول اضافه شده موجود در ظرف B ظرف

گزینه «۳»:  $\frac{P_C}{n_C} = \frac{P_D}{n_D} \Rightarrow \frac{P_D}{P_C} = \frac{n_D}{n_C} = \frac{0.75}{0.5} = 1.5$



گزینه «۴»: واکنش پذیری Sc از واکنش پذیری اولین عنصر دوره چهارم (عنصر K) که یک فلز قلیایی است کمتر می باشد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه های ۱۳ تا ۱۶)

۹۷- گزینه «۲» (غریزانه)

شکل مربوط به تشکیل رسوب های آهن (II) هیدروکسید و آهن (III) هیدروکسید است. بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: در هر رسوب، آنیون هیدروکسید (OH<sup>-</sup>) وجود دارد.

گزینه «۲»: رسوب با جرم مولی بیشتر (Fe(OH)<sub>۳</sub>) به رنگ قرمز و رسوب با جرم مولی کم تر یعنی (Fe(OH)<sub>۲</sub>) به رنگ سبز دیده می شود.

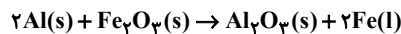
گزینه «۳»: شمار اتم ها در Fe(OH)<sub>۳</sub> و در Fe(OH)<sub>۲</sub> به ترتیب برابر ۷ و ۵ است که اختلاف آنها برابر ۲ می باشد.

گزینه «۴»: رنگ دو محلول متفاوت می باشد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه ۱۹)

۹۸- گزینه «۱» (رتوف اسلام دوست)

ابتدا مقدار Fe<sub>۲</sub>O<sub>۳</sub> مصرفی در واکنش ترمیت را محاسبه می کنیم:

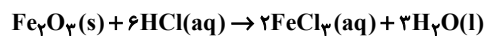


$$\frac{\text{خالص } 80gAl}{100gAl} \times \text{خالص } 5gAl = \frac{4}{10} \text{ mol } Fe_2O_3$$

$$\frac{1 \text{ mol } Al}{27gAl} \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{2 \text{ mol } Al} = 0.018 \text{ mol } Fe_2O_3$$

$$60 = \frac{x}{0.018 \text{ mol } Fe_2O_3} \times 100 \Rightarrow x = 0.048 \text{ mol } Fe_2O_3$$

حال این مقدار Fe<sub>۲</sub>O<sub>۳</sub> را با هیدروکلریک اسید کافی وارد واکنش می کنیم:



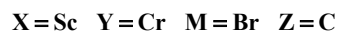
$$\text{? mol } H_2O = 0.048 \text{ mol } Fe_2O_3 \times \frac{3 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} = 0.144 \text{ mol } H_2O$$

$$50 = \frac{\text{مقدار عملی } H_2O}{0.144 \text{ mol } H_2O} \times 100 \Rightarrow H_2O \text{ مقدار عملی} = 0.072 \text{ mol}$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

۹۹- گزینه «۴» (اسامه یوشن)

موارد اول، سوم و پنجم درست هستند.



موارد اول، اسکاندیم در ترکیب شدن با برم ترکیب یونی ScBr<sub>۳</sub> را تشکیل می دهد. کاتیون ۳+ و آنیون ۱- است. یعنی سه عدد آنیون سه الکترون از یک عدد کاتیون کسب کرده اند پس به ازای یک مول از این ترکیب سه مول الکترون مبادله می گردد.

مورد دوم: تمامی عناصر گروه چهاردهم رسانای جریان الکتریکی هستند.

مورد سوم: هر دو عنصر Cr و Cu از قاعده آفیا پیروی نمی کنند.

مورد چهارم: برم یک نافلز مایع است که تنها در دماهای بالاتر از ۲۰۰ درجه سلسیوس با گاز هیدروژن واکنش می دهد.

با اضافه کردن محلول، غلظت اولیه ۲ مولار کاهش می یابد (یعنی از ۸ مولار به ۶ مولار می رسد).

$$\frac{\text{مجموع مول های حل شونده}}{\text{مجموع حجم های محلول}} = \text{غلظت مولی محلول نهایی}$$

$$6 = \frac{(4/8 + x) \text{ mol}}{(0.6 + 0.4) L} \Rightarrow x = 1/2 \text{ mol}$$

حالا از رابطه زیر درصد جرمی محلول را به دست می آوریم:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow \frac{1/2 \text{ mol}}{0.4 L} = 3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$M = \frac{10 \times \text{چگالی} \times \text{درصد جرمی}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 3 = \frac{10 \times a \times 1/2}{40}$$

$$\Rightarrow 10\% = \text{درصد جرمی}$$

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی: صفحه های ۹۶ تا ۹۹)

۹۴- گزینه «۴» (پارسا عبوش پور)

$$\text{mol } H_2SO_4 = 1L \text{ محلول} \times \frac{4 \text{ mol } H_2SO_4}{1L \text{ محلول}} = 4 \text{ mol } H_2SO_4$$

$$1100g = 1mL \text{ محلول} \times \frac{1000mL}{1L \text{ محلول}} \times \frac{1/1g}{1mL}$$

$$4 \text{ mol } H_2SO_4 \times \frac{98g H_2SO_4}{1 \text{ mol } H_2SO_4} = 392g H_2SO_4$$

$$\text{جرم } H_2O = 1100g - 392g = 708g$$

$$\Rightarrow \text{جرم } H_2O \text{ تولید شده} = 2 \text{ mol } H_2O \times \frac{18g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O}$$

$$= 36g H_2O$$

جرم آب اکسیژنه + جرم محلول اولیه = جرم محلول نهایی

$$= 1100g + 2 \text{ mol } H_2O_2 \times \frac{34g H_2O_2}{1 \text{ mol } H_2O_2} = 1168g$$

$$\Rightarrow H_2O \text{ درصد جرمی} = \frac{708 + 36}{1168} \times 100 = 63/7\%$$

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی: صفحه های ۹۴ تا ۹۸)

۹۵- گزینه «۳» (ممد عظیمیان زواره)

با افزایش میزان گاز کربن دی اکسید در هوا، میانگین جهانی سطح آب های آزاد افزایش و مساحت برف در نیمکره شمالی کاهش می یابد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه های ۶۸ تا ۷۰)

۹۶- گزینه «۴» (رسول عابدینی زواره)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: A<sup>n+</sup> کاتیون اسکاندیم (Sc<sup>۳+</sup>) است. این عنصر در گروه سوم و دوره چهارم قرار دارد.

گزینه «۲»: در عنصر B، دو زیرلایه از الکترون پر شده است.

$${}_8B = 1s^2 2s^2 2p^1$$

گزینه «۳»: پنجمین عنصر بعد از اسکاندیم عنصر آهن (Fe) است که دارای دو اکسید FeO و Fe<sub>۲</sub>O<sub>۳</sub> است.



(عمید زبئی)

۱۰۳- گزینه «۳»

موارد اول، دوم و سوم درست هستند.

فرمول مولکولی ترکیب  $C_8H_{11}NO_2$  است. بررسی موارد:  
موارد اول: دارای ۱۱ اتم H و ۱۰ الکترون ناپیوندی است.

$$\frac{\text{درصد جرمی C}}{\text{درصد جرمی O}} = \frac{8 \times 12}{2 \times 16} = 3 \quad \text{موارد دوم:}$$

موارد سوم: ترکیبی آروماتیک بوده و دارای گروه عاملی آمین است.

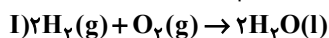
موارد چهارم: دارای ۲۵ جفت الکترون پیوندی است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

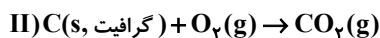
(رضا سلیمانی)

۱۰۴- گزینه «۲»

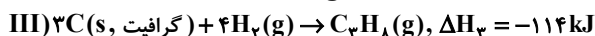
ابتدا آنتالپی واکنش‌های سوختن هیدروژن و گرافیت را محاسبه می‌کنیم و به کمک معادله تشکیل پروپان از عناصر سازنده‌اش، به کمک قانون هس، گرمای سوختن مولی پروپان را محاسبه می‌کنیم:



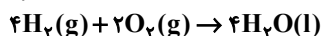
$$\Delta H_1 = 2 \text{ mol } H_2 \times \frac{2g H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{-143 \text{ kJ}}{1g H_2} = -572 \text{ kJ}$$



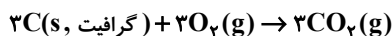
$$\Delta H_2 = 1 \text{ mol } C \times \frac{12g C}{1 \text{ mol } C} \times \frac{-39 / 12 \text{ kJ}}{1g C} = -390 \text{ kJ}$$



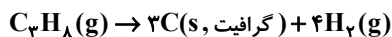
طبق قانون هس، برای رسیدن به معادله واکنش سوختن پروپان طبق قانون هس، برای رسیدن به معادله واکنش سوختن پروپان  $(C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l))$ ، واکنش (I) را در ۲ ضرب، واکنش (II) را در ۳ ضرب و واکنش (III) را معکوس می‌کنیم:



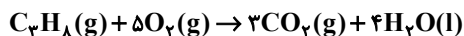
$$\Delta H'_1 = 2 \times (-572) = -1144 \text{ kJ}$$



$$\Delta H'_2 = 3 \times (-390) = -1170 \text{ kJ}$$



$$\Delta H'_3 = -(-114) = 114 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_{\text{کل}} = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 \Rightarrow -1144 - 1170 + 114$$

$$= -220 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

(علی امینی)

۱۰۵- گزینه «۴»

حجم گاز تولیدی در حالت D، ۲ برابر حالت A بوده و سرعت آغازی و سرعت متوسط واکنش نیز در حالت D از حالت A بیشتر است.

گزینه «۱»: افزودن مواد جامد و مایع خالص که غلظت ثابت دارند اثری بر سرعت واکنش ندارد. از طرفی تغییر فشار، تأثیری در زمان اتمام این واکنش نخواهد داشت.

گزینه «۲»: با استفاده از ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار اسید، سرعت واکنش افزایش می‌یابد، ولی مقدار  $CO_2$  تولیدی در انتهای واکنش تغییری نمی‌کند.

گزینه «۳»: افزودن ۰/۰۲ مول اسید میزان گاز تولیدی را دو برابر می‌کند.

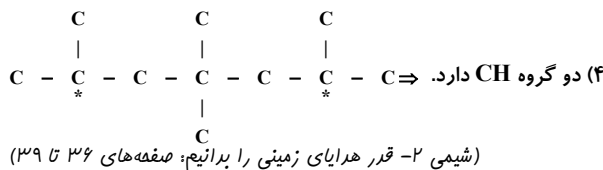
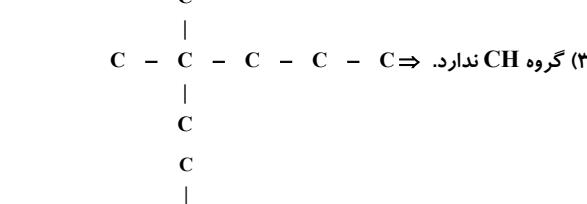
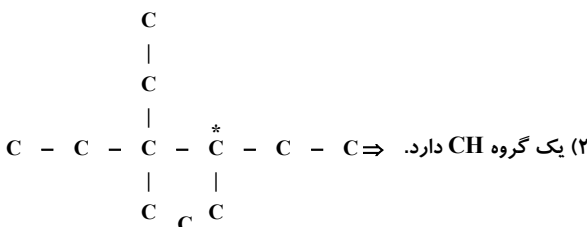
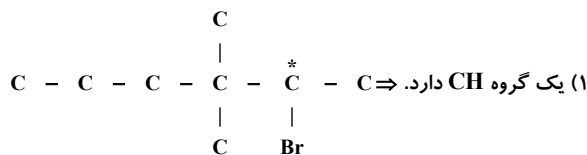
مورد پنجم: طبق روند تغییرات شعاع اتمی در جدول تناوبی، شعاع کروم از اسکاندیم کمتر و از کربن بیشتر است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۷ و ۱۰ تا ۱۴)

(علیرضا بیانی)

۱۰۰- گزینه «۴»

منظور صورت سوال گروه CH می‌باشد.

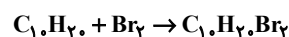


(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(مهد غنچه‌علی)

۱۰۱- گزینه «۴»

همه موارد درست هستند.



بررسی برخی موارد:

آ) فرمول مولکولی ۲، ۶- دی برومو -۴- اتیل اوکتان نیز  $C_{10}H_{20}Br_2$  است.

$$\frac{\text{شمار پیوندهای C-C}}{\text{شمار پیوندهای C-H}} = \frac{1}{2} = 0.5 \Rightarrow C_1H_2$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

(فرزاد رضایی)

۱۰۲- گزینه «۴»

فقط مورد (ب) درست است.

بررسی موارد نادرست:

مورد آ) ظرفیت گرمایی در دما و فشار اتاق، افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد.

مورد ب) یکای رایج دما، درجه سلسیوس ( $^{\circ}C$ ) است، در حالی که یکای دما در SI، کلوین (K) است.

مورد ت) انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته شده در آن است، انرژی‌ای که ناشی از نیروهای نگه‌دارنده ذره‌های سازنده آن است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۵، ۵۷، ۵۸ و ۶۱)



$$3n = \frac{1}{4} m \Rightarrow m = 9n$$

تعداد واحدهای تکرارشونده در ساختار پلی‌سیانواتن ۹ برابر تعداد واحدهای تکرارشونده در ساختار پلی‌استیرین است. حال به سراغ خواسته مسئله می‌رویم:

$n$  molecule  $C_4H_4N$  = مجموع جرم اتم‌های کربن در پلی‌استیرین

$$\times \frac{12 \text{ atom C}}{1 \text{ molecule } C_4H_4N} \times \frac{1 \text{ mol C}}{N_A \text{ atom C}} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = \frac{96n}{N_A} \text{ g C}$$

$m$  molecule  $C_7H_7N$  = مجموع جرم اتم‌های نیتروژن در پلی‌سیانواتن

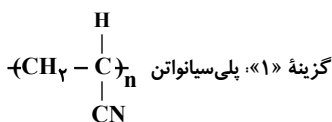
$$\times \frac{14 \text{ atom N}}{1 \text{ molecule } C_7H_7N} \times \frac{1 \text{ mol N}}{N_A \text{ atom N}} \times \frac{14 \text{ g N}}{1 \text{ mol N}} = \frac{196m}{N_A} \text{ g N}$$

$$\frac{\text{جرم اتم‌های کربن در پلی‌استیرین}}{\text{جرم اتم‌های نیتروژن در پلی‌سیانواتن}} = \frac{\frac{96n}{N_A}}{\frac{196m}{N_A}} = \frac{96n}{196m} = \frac{24n}{49m} = \frac{16}{21}$$

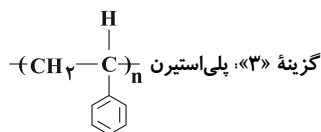
(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه ۱۰۴)

۱۰۹- گزینه «۳» (روزبه رضوانی)

بررسی گزینه‌ها:



گزینه «۲»: پلی‌آمید ساختگی



گزینه «۴»: پلی‌آمید طبیعی

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۱۵)

۱۱۰- گزینه «۳» (مهمربارسا فراهانی)

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) پلی‌لاکتیک اسید و پلیمرهای طبیعی زیست‌تخریب‌پذیرند، ولی نایلون یک پلیمر ساختگی است.

عبارت (ب) مطابق صفحه ۱۱۹ کتاب درسی!

عبارت (پ) پلی‌لاکتیک اسید دارای گروه عاملی استری است و چون لاکتیک اسید دارای یک گروه عامل اسیدی و یک گروه عامل الکلی است، می‌تواند به تنهایی با واکنش میان این گروه‌های عاملی، پلیمر B را تولید کند.

عبارت (ت) چون پلیمرهای سبز ردپای کوچک‌تری در محیط زیست برجای می‌گذارند، کاربرد آن‌ها رو به گسترش است.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۱۷ تا ۱۱۹)

$$0.2 \text{ mol HX} = 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.1 \text{ L}$$

ولی باید توجه داشت که غلظت محلول نهایی از محلول اولیه بیشتر باشد تا سرعت آغازی حالت D از حالت A بیشتر باشد.

$$M = \frac{0.4 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه «۴»:  $0.5 \text{ L} \times 0.4 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0.2 \text{ mol HX}$

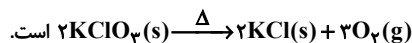
$$M = \frac{0.4 \text{ mol}}{0.15 \text{ L}} \approx 0.27 \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به دوبرابر شدن تعداد مول HX و افزایش غلظت محلول آن، می‌تواند مربوط به نمودار D باشد.

(شیمی ۲- درپای غذای سالم: صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۱۰۶- گزینه «۴» (اکبر هنرمند)

معادله موازنه شده واکنش به صورت:



$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(\text{KCl})}{\nu} \Rightarrow \bar{R}(\text{KCl}) = 2 \times 0.4 = 0.8 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{KCl}) = \frac{\Delta n}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t = 5 \text{ min}} 0.8 = \frac{\Delta n}{5}$$

$$\Rightarrow \Delta n(\text{KCl}) = 0.8 \times 5 = 4 \text{ mol KCl}$$

$$? \text{ g KCl} = 4 \text{ mol KCl} \times \frac{74.5 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} = 298 \text{ g KCl}$$

$$= \frac{\text{جرم KCl}}{\text{جرم باقیمانده}} \times 100$$

$$\Rightarrow 40 = \frac{298}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 745 \text{ g (جرم جامد باقیمانده)}$$

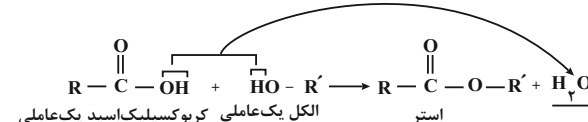
$$? \text{ g O}_2 = 4 \text{ mol KCl} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KCl}} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 192 \text{ g O}_2$$

جرم جامد باقیمانده - جرم جامد اولیه = جرم  $\text{O}_2$  تولید شده

$$\Rightarrow 192 = x - 745 \Rightarrow x = 937 \text{ g}$$

(شیمی ۲- درپای غذای سالم: صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸، ۹۰ و ۹۱)

۱۰۷- گزینه «۴» (مهمربارسا زهره‌وند)



(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳ و ۱۰۸)

۱۰۸- گزینه «۴» (رضا سلیمانی)

دو پلیمر را در نظر بگیرید، فرض کنید که پلی‌استیرین از  $n$  مونومر و پلی‌سیانواتن از  $m$  مونومر ساخته شده است. در این نمونه پلی‌استیرین، تعداد پیوندهای دوگانه کربن - کربن برابر با  $3n$  و تعداد پیوندهای سه‌گانه در ساختار پلی‌سیانواتن برابر  $m$  است.



# دفترچه پاسخ

## فرهنگیان (رشته ریاضی)

۲۵ اسفند ماه ۱۴۰۲

### طراحان به ترتیب حروف الفبا

مهارت‌های معلمی	مرتضی محسنی کبیر
دین و (دگ) (۲)	محسن بیاتی - محمد رضایی بقا - یاسین ساعدی - فردین سماقی - عباس سیدشیرستری
دین و (دگ) (۱)	محمد رضایی بقا - یاسین ساعدی - فردین سماقی - عباس سیدشیرستری - مرتضی محسنی کبیر
استعداد کمپیلی	علی اشرف پور - حمید اصفهانی - نیلوفر امینی - مریم جهانبانی - فاطمه راسخ - مهسا سارخانی - فرزاد شیرمحمدلی - حمید گنجی - عرفان مرزبان

### گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مستول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	مستول درس‌های مستندسازی
مهارت‌های معلمی	یاسین ساعدی	یاسین ساعدی	محسن رحمانی سکینه گلشنی	سجاد حقیقی پور
دین و (دگ) (۲)	یاسین ساعدی	یاسین ساعدی		
دین و (دگ) (۱)	یاسین ساعدی	یاسین ساعدی		
استعداد کمپیلی	حمید اصفهانی	حمید اصفهانی	فاطمه راسخ	علیرضا همایون خواه

مدیران گروه	الهام محمدی
مستول دفترچه	متین داوودی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مجیا اصغری، مستول دفترچه: فریبا رنوفی
حروفنگار و صفحه آرا	زهرا تاجیک

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

## کتاب مهارت‌های معلمی

## ۱۱۱- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

قرآن کریم می‌فرماید: «ادع الی سبیل ربک بالحکمة و الموعظة الحسنة و جادلهم بالتی هی احسن ان ربک هو اعلم بمن ضلّ عن سبیلہ و هو اعلم بالمهتدین: ای پیامبر! مردم را با حکمت [و گفتار استوار و منطقی] و پند نیکو، به راه پروردگارت بخوان و [با مخالفان] به شیوه‌ای که نیکوتر است، جدال و گفت‌وگو کن. همانا پروردگارت به کسی که از راه او منحرف شده آگاه‌تر است و او هدایت‌یافتگان را بهتر می‌شناسد.»

اسلام به طرفداران خود هم غذای فکری می‌دهد (حکمت)، هم غذای روح (موعظة حسنة)، و با مخالفان خود نیز برخوردی منطقی دارد. (جدال احسن)

(وظایف معلم، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

## ۱۱۲- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

سخن حضرت ابراهیم (ع): «تالله لأکیدن أصنامکم: به خدا سوگند که در غیاب شما، نقشه‌ای برای [انابودی] بت‌هایتان خواهم کشید.» قاطعیت در راه حق و نترسیدن از سرزنش‌ها را نشان می‌دهد که با عبارت «... و لا یخافون لومة لائم: ... از ملامت هیچ ملامت‌کننده‌ای نمی‌هراسند.» ارتباط دارد.

(وظایف معلم، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

## ۱۱۳- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

من حدود نیم قرن است که معلم هستم؛ اما پدرم یک کاسب درس‌نخوانده، ولی حکیم بود. روزی در نوجوانی از او پرسیدم: «منزل ما گران‌تر است یا منزل فلانی؟» ایشان فرمود: «هر خانه‌ای که در آن عبادت خدا بیشتر باشد، گران‌تر است.» و این موضوع، مربوط به «داشتن حکمت» است.

در قرآن کریم آمده است: «یؤتی الحکمة من یشاء و من یشاء فقد اوتی خیراً کثیراً و ما یذکر الا اولوالالباب: [خداوند] حکمت و بینش را به هر کس بخواهد [و شایسته ببیند] می‌دهد و به هر کس حکمت داده شود، همانا خیری فراوان به او داده شده است و جز خردمندان [از این نکته] متذکر نمی‌گردند.»

(وظایف معلم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

## ۱۱۴- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

قرآن کریم درباره پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «لقد جاءکم رسول من انفسکم عزیز علیہ ما عنتم حریص علیکم بالمؤمنین رؤف رحیم: همانا پیامبری از خودتان به سوی شما آمده که آن‌چه شما را برنجاند بر او سخت است، بر هدایت شما حریص و دلسوز، و با مؤمنان رؤف و مهربان است.»

(صفات معلم، صفحه ۳۲)

## ۱۱۵- گزینه «۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در اسلام فارغ‌التحصیل نداریم؛ زیرا خداوند متعال به پیامبرش می‌فرماید: «قل ربّ زدنی علماً: بگو: پروردگارا! علم مرا زیاد کن.» در حدیث می‌خوانیم: «علم الناس من جمع علم الناس الی علمه: داناترین مردم کسی است که علم مردم را به علم خودش اضافه کند.»

(صفات معلم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۹)

## ۱۱۶- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

امام باقر (ع) فرمودند: «کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد، سخت‌ترین حسرت را در قیامت خواهد داشت.»

(صفات معلم، صفحه ۵۲)

## ۱۱۷- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

استادی موفق است که مخاطبین او را عادل بدانند و ضوابط را فدای روابط و دوستی‌ها نکند؛ مثلاً خدای تعالی به نوح (ع) فرمود: «آته لیس من اهلک: پسر تو به خاطر اعمال غیر صالحش از تو نیست.» و به حضرت لوط (ع) فرمود: «آلا امرأتک کانت من الغابرین: ما همسر تو را از قهر خود نجات نمی‌دهیم.»

(صفات معلم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

## ۱۱۸- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

خداوند آن‌جا که سخن از آفرینش انسان است، خود را «کریم» معرفی می‌کند: «یا ایها الانسان ما غرک برّک الکریم الذی خلّک فسوّاک فعدلک: ای انسان! چه چیز تو را در برابر پروردگار بزرگوارتر مغرور کرد و فریب داد؟ همان‌که تو را آفرید و [اندام تو را] استوار ساخت و متعادل کرد.» ولی آن‌جا که سخن از علم و فرهنگ است، صفت «اکرم» را به کار می‌برد و می‌فرماید: «اقرأ و ربک الاکرم: بخوان که پروردگار تو از همه گرامی‌تر است.»

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

## ۱۱۹- گزینه «۱»

(مرتضی مفسنی کبیر)

معلم یک تنه باید کار پنج گروه مهندس را انجام دهد؛ یکی مهندسانی که مسئول ذوب مواد هستند؛ و معلم کار این گروه از مهندسان را این‌گونه روی انسان انجام می‌دهد که با اخلاق و رفتار و محبت، شاگرد را به درس علاقه‌مند می‌کند.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه ۲۰)

## ۱۲۰- گزینه «۱»

(مرتضی مفسنی کبیر)

یکی از نشانه‌های برتری اعمال، ماندگاری آثار آن است؛ چنان‌که حضرت ابراهیم (ع) از خدا خواست که در تاریخ ماندگار باشد: «واجعل لی لسان صدق فی الاخرین: و در میان آیندگان، نام نیکی برای من قرار بده.» خداوند نیز دعای او را این‌گونه پاسخ داد: «و جعلها کلمة باقیة فی عقبه لعلهم يرجعون: آن [کلمه توحید] را در میان نسلش کلمه ماندگار قرار داد، باشد که آنان (به توحید) بازگردند.»

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه ۲۲)





## دین و زندگی ۲

## ۱۲۱- گزینه ۳»

(عباس سیرشسترى)

یکی از مهم‌ترین قدم‌ها در مسیر کمال، تقویت عزت نفس است. «عزت» از صفاتی است که قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است. قرآن در مورد نیکوکاران می‌فرماید: «... ولا یرهق وجوههم قترٌ و لا ذلّةٌ و بر چهره آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند.»

(عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

## ۱۲۲- گزینه ۲»

(ممد رضاى بقا)

وقتی می‌گویند خداوند «عزیز» است، معنایش این است که کسی نمی‌تواند در اراده او نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند. عبارت قرآنی «فله العزة جميعاً» همین مفهوم را بیان می‌کند.

(عزت نفس، صفحه ۱۳۹)

## ۱۲۳- گزینه ۳»

(فرزین سماقی)

تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم بر عهده هر یک از زنان و مردان نهاده است تا هر کدام در زندگی مشترک و خانوادگی، نقش‌های خاصی را برعهده بگیرند و یک خانواده متعادل را پدید آورند.

(پیونر مقرر، صفحه ۱۵۱)

## ۱۲۴- گزینه ۲»

(ممد رضاى بقا)

یکی از راه‌های تقویت عزت نفس، شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک است که در ترجمه آیه «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم.» به بارزش بودن انسان اشاره شده است.

(عزت نفس، صفحه ۱۳۰)

## ۱۲۵- گزینه ۲»

(عباس سیر شسترى)

عبارت قرآنی «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا الیها» به وجود آرامش در خانواده اشاره می‌فرماید و عبارت قرآنی «و جعل لکم من ازواجکم بنین و حفدة» به رشد و پرورش فرزندان و نوادگان اشاره دارد. و عبارت قرآنی «و جعل بینکم مودة و رحمة» با تأکید بر دوستی و رحمت در خانواده و زن و شوهر، رشد اخلاقی و معنوی را در نظر می‌گیرد.

(پیونر مقرر، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۵۳)

## ۱۲۶- گزینه ۲»

(ممد رضاى بقا)

بندگی خدا (علت) موجب تقویت عزت نفس است (معلول) و افزایش عزت نفس (علت) موجب حفظ پیمان با خدا و رسولش می‌شود. (معلول)

(عزت نفس، صفحه ۱۳۳)

## ۱۲۷- گزینه ۱»

(فرزین سماقی)

ابتدایی‌ترین زمینه ازدواج، نیاز جنسی مرد و زن به یکدیگر است. بر اثر ازدواج و پاسخ صحیح دادن به این نیاز، هر کدام از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند.

(پیونر مقرر، صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۳)

## ۱۲۸- گزینه ۲»

(ممس بیاتی)

رسول خدا (ص) فرمودند: «هیچ بنایی نزد خدا محبوب‌تر از ازدواج نیست.» پیامبر اکرم (ص) فرمودند: «کسی که ازدواج کند، نصف دین خود را حفظ کرده است؛ پس باید برای نصف دیگر از خدا پروا داشته‌باشد.»

(پیونر مقرر، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۵۶)

## ۱۲۹- گزینه ۳»

(فرزین سماقی)

قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که قبل از ازدواج، حتماً عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین صورت زندگی آنان را سامان دهد.

(پیونر مقرر، صفحه ۱۵۱)

## ۱۳۰- گزینه ۲»

(ممد رضاى بقا)

پیشوایان ما با تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او توانستند در سخت‌ترین شرایط، عزتمندانه زندگی کنند و هیچ‌گاه تن به ذلت و خواری ندهند. برای مثال، پیامبر اکرم (ص) هنگامی که در محاصره طاق‌فرسای مشرکان مکه بود و جز حضرت ابوطالب (ع) و حضرت خدیجه (س) و یارانی اندک و فقیر پشتوانه‌ای نداشت، به بزرگان مکه که به او وعده ثروت و قدرت و ریاست بر این شهر را می‌دادند، فرمود: «اگر اینان خورشید را در دست راستم و ماه را در دست چپم بگذارند، از راه حق دست بر نمی‌دارم و تسلیم نمی‌شوم.»

(عزت نفس، صفحه ۱۴۱)



## دین و زندگی ۱

## ۱۳۱- گزینه ۴»

(عباس سیرشستری)

برخی انسان‌ها در آراستگی ظاهری و ابراز وجود و مقبولیت، دچار تندروی می‌شوند؛ به‌گونه‌ای که در آراسته کردن خود، زیاده‌روی می‌کنند و به خودنمایی می‌رسند. قرآن کریم این حالت را «تبرج» می‌نامد و آن را کاری جاهلانه می‌شمرد.

(فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۹)

## ۱۳۲- گزینه ۱»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

- بعد از مراقبت، نوبت محاسبه (ارزیابی) است تا میزان موفقیت‌ها و وفاداری به عهد به‌دست آید و عوامل موفقیت یا عدم موفقیت شناخته شود.  
- عهدی که ابتدا بسته می‌شود، مانند نوزادی است که باید از او مراقبت و مواظبت شود تا با عهدشکنی آسیب نبیند.  
- کسی که راه رستگاری را که همان قرب و نزدیک شدن به خداست، شناخته و می‌خواهد در این مسیر قدم بگذارد، با خدای خود پیمان می‌بندد که آنچه خداوند برای رسیدن به این هدف مشخص کرده است، یعنی واجبات الهی (فرائض) را انجام دهد و خداوند را خشنود سازد و همچنین از انجام آن چه که ما را از این هدف دور می‌سازد، یعنی کارهای حرام اجتناب (دوری) کند.

(آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

## ۱۳۳- گزینه ۳»

(فرزین سماقی)

این‌که از گذشته تا زمان حاضر، زنان راهبه و قدیس یکی از کامل‌ترین حجاب‌ها را انتخاب کرده‌اند، نشان می‌دهد که از نظر آنان، داشتن حجاب، به دین‌داری نزدیک‌تر و در پیشگاه خداوند پسندیده‌تر است.

(زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۴۹)

## ۱۳۴- گزینه ۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

عشق به خدا چون اکسیری است که مرده را حیات می‌بخشد و زندگی حقیقی به وی عطا می‌کند. این همه تحول به این دلیل است که قلب انسان جایگاه خداست و جز با خدا آرام و قرار نمی‌یابد و امام صادق (ع) می‌فرماید: «قلب انسان حرم خداست؛ در حرم خدا غیر خدا را جا ندهید.» از همین‌رو، قرآن کریم یکی از ویژگی‌های مؤمنان را دوستی و محبت شدید آنان نسبت به خدا می‌داند و می‌فرماید: «و من الناس من يتخذ...»

(دوستی با خدا، صفحه ۱۱۲)

## ۱۳۵- گزینه ۲»

(مهمد رضایی‌بقا)

طبق ترجمه آیه: «... شیطان می‌خواهد با شراب و قمار بین شما دشمنی و کینه ایجاد کند و شما را از یاد خدا دور سازد و از نماز بازدارد.»

(باری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۷)

## ۱۳۶- گزینه ۴»

(فرزین سماقی)

ما پیامبر (ص) را اسوه کامل خود قرار می‌دهیم، چون می‌دانیم که هر کاری که انجام داده، درست بوده و مطابق دستور خداوند بوده است. استواری بر هدف، شکیبایی و تحمل سختی‌ها برای رسیدن به آن هدف از آثار عزم قوی است.

(آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۴)

## ۱۳۷- گزینه ۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

حدیث شریف «خداوند، کسی که جوانی‌اش را در اطاعت از او بگذراند دوست دارد»، اشاره به «پیروی از خداوند» یکی از راه‌های افزایش محبت به خداوند دارد. این عبارت که «خداوند عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر ارسال شده، شرط اصلی دوستی با خدا اعلام می‌کند»، مؤید «پیروی از خداوند» است. و عبارت «آن کس که به دوستی با خدا افتخار می‌کند، با هر چه ضد خداست، مقابله می‌کند.» مربوط به «بیزاری از دشمنان خدا و مبارزه با آنان» از راه‌های افزایش محبت به خداوند است.

(دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

## ۱۳۸- گزینه ۱»

(عباس سیرشستری)

امام علی (ع) می‌فرماید: «مبادا خود را برای جلب توجه دیگران بیارایی که در این صورت ناچار می‌شوی با انجام گناه به جنگ خدا بروی.»  
امام صادق (ع) می‌فرماید: «لباس نازک و بدن‌نما نپوشید؛ زیرا چنین لباسی نشانه سستی و ضعف دینداری فرد است.»

(فضیلت آراستگی، صفحه ۱۴۰)

## ۱۳۹- گزینه ۱»

(مهمد رضایی‌بقا)

انسان باتقوا، می‌کوشد روزه‌روز بر توانمندی خود بیفزاید تا اگر در شرایط گناه و معصیت قرار گرفت، آن قوت و نیرو او را حفظ کند و از آلودگی نگه دارد.

(باری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۳)

## ۱۴۰- گزینه ۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

ثمره رعایت و عمل به فرمان پیامبر (ص) که می‌فرماید: «حاسبوا انفسکم قبل ان تحاسبوا: به حساب خود رسیدگی کنید، قبل از این‌که به حساب شما برسند.» در حدیث علوی: «من حاسب نفسه، وقف علی عیوبه و احاط بذنوبه و استقلال الذنوب و اصلح العیوب: هر کس به حساب خویش برسد، به عیب‌های خود آگاه می‌شود و به گناهانش احاطه پیدا می‌کند و گناهان را جبران می‌کند و عیب‌ها را اصلاح می‌کند.» بیان گردیده است.

(آهنگ سفر، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

## استعداد تحلیلی

## ۱۴۱- گزینه ۲»

(ممید اصفهانی)

گزینه پاسخ به نوعی در موافقت با رفتار دبیر و دیگر گزینه‌ها در مخالفت با اوست.

(هوش ادبی زبانی)

## ۱۴۲- گزینه ۳»

(ممید اصفهانی)

در گزینه پاسخ، دانش‌آموز «کز» را «کس» شنیده که به نزدیکی واجگاه «س» و «ز» مربوط است. همچنین «ت» انتهای دو مصراع را نیز شنیده و «بتافت» و «نیافت» را «بتاف» و «نیاف» نوشته است.

(هوش ادبی زبانی)

## ۱۴۳- گزینه ۲»

(ممید اصفهانی)

در ابیات صورت سؤال، بهار حکایتی می‌گوید از کودکی که استادش «الف» را «انف» می‌گوید و او هم همان شکل را یاد می‌گیرد، در حالی که با حضور یادگیرنده‌ای دیگر، یعنی پدر، کودک «الف» را به خوبی تلفظ می‌کند. این یعنی خطای یادگیرنده از یاددهنده بوده است.

(هوش ادبی زبانی)

## ۱۴۴- گزینه ۱»

(ممید اصفهانی)

بیت پاسخ در رد نیاز به معلم و دیگر ابیات در بیان نیاز به معلم و مرتبی است.

(هوش ادبی زبانی)

## ۱۴۵- گزینه ۲»

(سپهر مسن‌شان‌پور)

شهر جزئی از کشور است در حالی که در دیگر گزینه‌ها، واحد شمارش آمده است.

(هوش ادبی زبانی)

## ۱۴۶- گزینه ۲»

(نیلوفر امینی)

در دیگر گزینه‌ها رابطه تضاد دیده می‌شود. دو واژه گزینه پاسخ متضاد نیستند.

(هوش ادبی زبانی)

## ۱۴۷- گزینه ۳»

(نیلوفر امینی)

افتتاح، بازکردن است. اعلان، آشکار کردن است تصفیه نیز پاک کردن است. ولی تاوان، همان غرامت است.

(هوش ادبی زبانی)

## ۱۴۸- گزینه ۱»

(سپهر مسن‌شان‌پور)

سه حرف پایانی هر کلمه در الگوی صورت سؤال با ترتیبی برعکس سه حرف نخستین کلمه بعدی است.

(هوش ادبی زبانی)

## ۱۴۹- گزینه ۳»

(سپهر مسن‌شان‌پور)

در الگوی صورت سؤال، همواره دو حرف متوالی الفبا هست که عدد روبه‌روی آن‌ها، حاصلضرب عدد جایگاه آن دو حرف در الفبای فارسی است. همچنین دو حرف انتخابی نیز الگویی دارند: حرف‌های شش و هفت، نه و ده، دوازده و سیزده، پانزده و شانزده، هجده و نوزده.

(هوش ادبی زبانی)

## ۱۵۰- گزینه ۴»

(ممید اصفهانی)

در ستون دوم از سمت چپ واژه «اتریش» مدنظر است که ۷ نقطه دارد.

(هوش ادبی زبانی)

## ۱۵۱- گزینه ۴»

(ممید اصفهانی)

واژه «خوشمزه» از حروف ردیف پایینی ساخته می‌شود، به شرطی که «ن» و «م» را با هم جابه‌جا کنیم.

(هوش ادبی زبانی)



## ۱۵۲- گزینه «۴»

(عمید اصفهانی)

سومین حرف سه نقطه‌ای الفبای فارسی، حرف «چ» است. حرف سمت راست دو حرف پایین «چ»، «ص» است. این مبدأ ماست. مقصد، خانه زیرین بیست و هشتمین حرف الفبای فارسی است. بیست و هشتمین حرف الفبای فارسی «م» و خانه زیرین آن «چ» است.

در واقع ما باید از «ص» به «چ» برسیم، که دو خانه به بالا و یک خانه به چپ باید برویم.

در مسیر، یک خانه به پایین و سه خانه به بالا رفته‌ایم، که همان دو خانه به بالاست. همچنین سه خانه به راست و ... خانه به چپ رفته‌ایم که باید یک خانه به چپ باشد. اگر ... «چهار» باشد، مسأله حل شده است.

(هوش اربی زبانی)

## ۱۵۳- گزینه «۲»

(عمید اصفهانی)

حروف سه نقطه‌ای الفبای فارسی: پ ث چ ژ ش

سه حرف مثبت سه و دو حرف منفی سه است که مجموعاً ارزش  $9 - 6 = 3$  دارد.

(هوش منطقی ریاضی)

## ۱۵۴- گزینه «۳»

(عمید اصفهانی)

ارزش عبارت صورت سؤال  $6 = 5 - 5 + 6$  است:

نوازش: ۵ / قشنگ: ۶ / چهل چراغ: ۵-

حال اگر دو واحد به آن اضافه کنیم، عدد هشت حاصل می‌شود که مضرب چهار است.

(هوش منطقی ریاضی)

## ۱۵۵- گزینه «۱»

(عمید اصفهانی)

عدد هر گزینه:

گزینه «۱»: ۸

گزینه «۲»: ۵

گزینه «۳»: ۳

گزینه «۴»: ۷

(هوش منطقی ریاضی)

## ۱۵۶- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

ابتدا تاریخ تولد مادر خانواده را به دست می‌آوریم، که یک سال و ده ماه و یک روز بعد از پدر به دنیا آمده است:

$$\begin{array}{r} 1363 \quad 12 \quad 8 \\ + \quad 1 \quad 10 \quad 1 \\ \hline 1364 \quad 22 \quad 9 \end{array}$$

پس تاریخ تولد مادر، ۱۳۶۵/۱۰/۹ است.

حال تاریخی را محاسبه می‌کنیم که فرزند خانواده دقیقاً یک زمستان، یک بهار و یک تابستان را دیده است:

$$\begin{array}{r} 95 \quad 10 \quad 1 \\ + \quad 9 \\ \hline 95 \quad 19 \quad 1 \end{array}$$

پس تاریخ ۱۳۹۶/۷/۱ مدنظر است. تاریخ تولد مادر خانواده را از این تاریخ

کم می‌کنیم تا سن او به دست آید:

$$\begin{array}{r} 1395 \quad 18 \quad 31 \\ 1396 \quad 7 \quad 1 \\ + 1365 \quad 10 \quad 9 \\ \hline 30 \quad 8 \quad 22 \end{array}$$

دقت کنید تبدیل سال به ماه و روز در این سؤال منطقی نیست، تقریب زده شده است.

(هوش منطقی ریاضی)

## ۱۵۷- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

مبلغ ۲۱۷۰۰۰ را می‌توان در دو بخش ۲۱۰۰۰۰ تومان و ۷۰۰۰ تومان از خودپرداز گرفت. مبلغ ۲۱۰۰۰۰ را هر چهار خودپرداز می‌توانند پرداخت کنند، مبلغ ۷۰۰۰ تومان نیز در خودپردازهای گزینه‌های «۱» و «۲» با ۷ اسکناس ۱۰۰۰ تومانی و در خودپرداز گزینه «۳» با یک اسکناس ۵۰۰۰ و یک اسکناس ۲۰۰۰ تومانی پرداخت می‌شود. اما در خودپرداز گزینه «۴»، با اسکناس‌های ۲۰۰۰ تومانی نمی‌توان ۷۰۰۰ تومان را برداشت کرد.

(هوش منطقی ریاضی)



## ۱۵۸- گزینه «۳»

(فاطمه، اسخ)

عبارت داده شده را به زبان ریاضی می نویسیم:

$$\left( \left( \frac{1}{3} \square - \frac{1}{4} \square \right) + 4 \right) \times \frac{1}{5} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \square - \frac{1}{4} \square + 4 = 5$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \square - \frac{1}{4} \square = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{12} \square = 1$$

$$\Rightarrow \square = 12$$

اختلاف عدد ۱۲ با عدد ۱۰ نیز  $12 - 10 = 2$  است.

(هوش منطقی ریاضی)

## ۱۵۹- گزینه «۴»

(فاطمه، اسخ)

فرض می کنیم دو ظرف اولیه ۱۰۰ سی سی ظرفیت داشته اند. حال حجم برابر برحسب سی سی به شکل زیر است:

	الف	ب	ج	فضای خالی
ظرف اول	۳۰	۴۰	۱۰	۲۰
ظرف دوم	۲۰	۵۰	۱۰	۲۰
ظرف جدید	۵۰	۹۰	۲۰	۰

$$\text{نسبت خواسته شده} : \frac{90}{50+20} = \frac{9}{7}$$

(هوش منطقی ریاضی)

## ۱۶۰- گزینه «۱»

(فاطمه، اسخ)

در این الگو داریم:

$$4 \times 1 - 1 = 3$$

$$3 \times 2 - 2 = 4$$

$$4 \times 3 - 3 = 9$$

$$9 \times 4 - 4 = 32$$

$$32 \times 5 - 5 = 155$$

به شکل دیگر:

$$\begin{array}{ccccccc} 4 & , & 3 & , & 4 & , & 9 & , & 32 & , & 155 \\ \downarrow & \swarrow & \downarrow & \swarrow & \downarrow & \swarrow & \downarrow & \swarrow & \downarrow & \swarrow & \downarrow \\ \times 1 - 1 & & \times 2 - 2 & & \times 3 - 3 & & \times 4 - 4 & & \times 5 - 5 & & \end{array}$$

(هوش منطقی ریاضی)

## ۱۶۱- گزینه «۴»

(سمیر اصفهانی)

$$(6+7+14) - (1+2+5) = 19$$

$$(6+15+21) - (4+10+11) = 17$$

$$(6+14+17) - (2+5+20) = 10$$

$$(6+16) - (8+3+15) = 22 + ? - 26 = 1$$

$$\Rightarrow ? = 1 + 4 = 5$$

(هوش منطقی ریاضی)

## ۱۶۲- گزینه «۱»

(کتاب استعدادتقلیلی هوش کلامی)

حیوان کیمیا فیل است. رنگ آبی برای کسی است که حیوانش خرس است، پس قطعاً رنگ کیمیا آبی نیست. دیگر گزینه ها قطعی نیست.

(هوش منطقی ریاضی)

## ۱۶۳- گزینه «۴»

(کتاب استعدادتقلیلی هوش کلامی)

حیوان کیمیا که فیل است. اگر حیوان کامران اسب باشد، حیوان کارن شیر است چرا که شیر قطعاً حیوان کیانا نیست. پس حیوان کیانا خرس خواهد بود.

(هوش منطقی ریاضی)

## ۱۶۴- گزینه «۳»

(کتاب استعدادتقلیلی هوش کلامی)

بیرجند و سبز متعلق به یک نفر است. اگر بروجرود و قرمز متعلق به یک نفر باشد، بیجار و آبی هم قطعاً به یک نفر رسیده است چون زرد نمی تواند همراه بیجار باشد. در این حالت بیجار و آبی متعلق به یک نفر و حیوان همراه رنگ آبی، خرس است.

(هوش منطقی ریاضی)

## ۱۶۵- گزینه «۱»

(سمیر اصفهانی)

ترتیب الفبایی «ر»، «ز»، «ز»، «س»، «ش» مدنظر است.

(هوش تصویری)



۱۶۶- گزینه ۱»

(فاطمه، اسخ)

با توجه به دو سطر کامل الگوی صورت سؤال داریم:

$$\begin{aligned} \star + \star &\rightarrow \star \\ \bigcirc + \square &\rightarrow \triangle \\ \triangle + \bigcirc &\rightarrow \diamond \\ \star + \square &\rightarrow \bigcirc \\ \diamond + \bigcirc &\rightarrow \square \end{aligned}$$

حال در سطر دوم، جای خالی معلوم می‌شود.

(هوش تصویری)

۱۶۷- گزینه ۳»

(فاطمه، اسخ)

در هر ردیف از الگوی صورت سؤال، خانه مشترک رنگی مربع‌های  $3 \times 3$  ستون سمت چپ دو سطر، در مربع  $3 \times 3$  ستون راست رنگی می‌شود. برای مربع ستون وسط و ردیف پایینی، اطلاعات زیر را داریم. به این شرح که  یعنی نباید رنگی باشد،  یعنی باید رنگی باشد و خانه بی‌علامت یعنی هر دو صورت ممکن است:

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

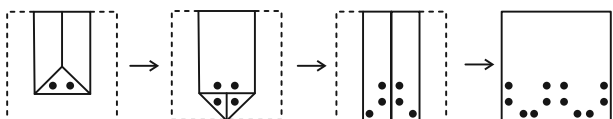
پس  $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 128$  حالت داریم.

(هوش تصویری)

۱۶۸- گزینه ۱»

(فاطمه، اسخ)

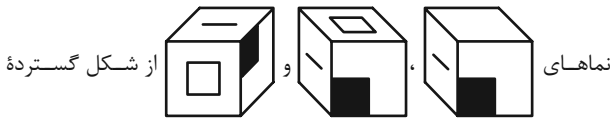
مراحل تا را پس از سوراخ برعکس طی می‌کنیم:



(هوش تصویری)

۱۶۹- گزینه ۲»

(سمیر اصفهانی)



دیگر گزینه‌ها ساخته می‌شود.

(هوش تصویری)

۱۷۰- گزینه ۳»

(فاطمه، اسخ)

می‌دانیم که در هر یک از نماها عدد وجه پایینی یکی از اعداد ۱، ۳ یا ۵ است. در نمای A، عدد ۳ را می‌بینیم، عدد ۵ نیز روبه‌روی عدد ۲ است پس عدد «۱» وجه پایینی و «۶» وجه بالایی است.

در نمای B عدد «۱» را می‌بینیم، عدد ۵ وجه روبه‌روی عدد ۲ است پس عدد ۳ وجه پایینی و عدد ۴ وجه بالایی است.

در نمای C عدد «۳» روبه‌روی وجه «۴» و عدد «۱» روبه‌روی وجه «۶» است پس عدد «۵» وجه پایینی و عدد «۲» وجه بالایی است.

در نمای D عدد «۳» روبه‌روی وجه «۴» است و عدد «۵» را می‌بینیم، پس وجه پایینی عدد «۱» و وجه بالایی عدد «۶» است.

$$6 + 4 + 2 + 6 = 18$$

مجموع عددهای خواسته شده

(هوش تصویری)